BERLIN

FUNK-TECHNIK

A 3109 D

11 1962
1. JUNIHEFT

FT-KURZNACHRICHTEN

Neuer Organisationsplan des ZVEI

Der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. (ZVEI) hat einen neuen Organisationsplan nach dem Stand vom 1. 4. 1962 herausgegeben. Nach diesem Plan führt die bisherige Fachabteilung 14 jetzt die Bezeichnung Fachverband 14 Rundfunk und Fernsehen. Dem Fachverband angegliedert sind die Fachabteilungen Rundfunkempfangsgeräte, Fernsehempfangsgeräte sowie Röhren und Halbleiterelemente. Vorsitzer ist Dir. Kurt Nowack, Telefunken GmbH, Hannover, Geschäftsführer Dr. Günther Hücking, Frankfurt a. M.

Zum Fachverband 26 Phonotechnik gehören die Fachabteilungen Tonband- und Diktiergeräte, Plattenspieler und Plattenwechsler sowie elektroakustische Bauteile. Vorsitzer ist Prof. Dr. Fritz Sennheiser, Sennheiser electronic, Bissendorf (Han.), Geschäftsführer Dipl.-Kfm. K. Hoche, Hamburg.

Vorsitzer des Fachverbandes 28 Empfangsantennen ist Fabrikant R. Hirschmann, Richard Hirschmann, Radiotechn. Werk, Eßlingen/Neckar, Geschäftsführer Dr. Hans Linhard, Nürnberg.

Schaumstoffisolierte HF-Kabel

Auf der Hannover-Messe 1962 zeigte Hackethal erstmalig die „Celliflex"-Kabel, schaumstoffisolierte HF-Kabel hoher Biegsamkeit, geringer Dämpfung und mit guten mechanischen Eigenschaften. Sie sind besonders geeignet als Verbindungen zwischen kleineren Sendern und Antennen sowie für alle anderen Verlegearten in HF-Geräten. Der Innenleiter der „Celliflex"-Kabel besteht bei allen Typen aus Kupferdraht. Der Außenleiter ist ein Kupferwellmantel. Als Dielektrikum dient ein verlustarmer PE-Schaumstoff. Die niedrige Dichte des PE-Schaumstoffs und die hohe Leitfähigkeit der Kupferleiter ergeben ein Minimum an Dämpfung. Der Kupferwellmantel läßt Biegeradien von etwa 5fachem Kabeldurchmesser zu.

Rechenscheibe für den Handel

Für den Gebrauch des Handels hat Grundig eine kreisförmige Rechenscheibe herausgegeben, aus der mit einem Blick die Relation Einkaufspreis - Verkaufspreis - Handelsspanne abgelesen werden kann. Diese Rechenscheibe wird besonders bei der gegenwärtigen Preissituation für den Handel ein nützliches Hilfsmittel sein.

HF-Leitung für die Bänder IV und V

Eine neuentwickelte Leitung für den Fernsehempfang in den Bändern IV und V von Felten & Guilleaume, Carlswerk AG, ist als Koaxialkabel mit 60 Ohm Wellenwiderstand aufgebaut. Diese Leitung hat 30 ... 40 % weniger Dämpfung als bisher übliche Typen (8 dB bei 200 MHz, 14 dB bei 500 MHz und 19 dB bei 800 MHz je 100 m Kabellänge) und ist deshalb besonders für Gemeinschafts-Antennenanlagen geeignet.

Neuer Intendant des Hessischen Rundfunks

Der Rundfunkrat des Hessischen Rundfunks wählte den Fernsehprogrammdirektor des Hessischen Rundfunks, Werner Hess, als Nachfolger des verstorbenen Intendanten Eberhard Beckmann auf 5 Jahre zum Intendanten des Hessischen Rundfunks.

H. C. Schmidt 40 Jahre bei Telefunken

Hans Carl Schmidt, der Personalleiter des Geschäftsbereiches „Geräte Rundfunk - Fernsehen" Hannover, hat sein 40jähriges Dienstjubiläum bei der Telefunken GmbH begangen. Er hat insbesondere in der Nachkriegszeit entscheidend beim Aufbau der beiden Telefunken-Werke in Hannover mitgewirkt.

Internationales Bodensee-Treffen der Funkamateure

Das diesjährige Internationale Bodensee-Treffen der Funkamateure wird am 23. und 24. Juni 1962 nicht wie bisher auf der Insel Reichenau, sondern in Konstanz stattfinden. Den Mittelpunkt bildet das Konzil-Gebäude am Hafen, in dem eine Geräteausstellung und eine der beiden Funkstellen untergebracht sind, von denen eine die mit Mobilstationen anreisenden Amateure sicher in die Stadt führt. Außerdem wird sich im Büro der Tagungsleitung ein Beamter der Bundespost aufhalten, der ausländischen lizenzierten Amateuren für die Dauer der Tagung eine befristete deutsche Lizenz erteilt. Im übrigen ist für „zunftgerechten Zeitvertreib" aller Besucher in Form von drahtlosen Fuchsjagden und Mobilfunk-Wettbewerben gesorgt. Den Höhepunkt bildet das große Ham-Fest am 23. Juni im oberen Konzilsaal. Anfragen beantwortet der DARC Konstanz, Mittelweg 12, Telefon 70 78; Quartierwünsche sind unter dem Kennwort „Funkamateur-Treffen" an das Verkehrsbüro Konstanz zu richten.

Ring der Tonbandfreunde

Zur Frage der Gebührenfreiheit bei der privaten Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Werke mit dem Tonbandgerät nimmt der Ring der Tonbandfreunde in einer 16seitigen Druckschrift unter dem Titel „In eigener Sache" Stellung. Diese Schrift verdient im Hinblick auf die kommenden Beratungen des Entwurfs für ein neues Urheberrechtsgesetz im Bundestag besondere Beachtung, denn hier sind die Auffassungen und Forderungen dieser international anerkannten deutschen Vereinigung der Tonbandfreunde zusammengefaßt. Gleichzeitig gibt diese Schrift einen Überblick über die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten des Tonbandgerätes.

Siegmund Loewe †

Anfang Mai verstarb in Sarasota (USA) Dr. phil. Siegmund Loewe, Seniorchef der Loewe Opta AG, im 77. Lebensjahr. Dieser Pionier der Rundfunktechnik ist Inhaber von mehreren hundert Patenten und gehörte zu jener kleinen Gruppe von Technikern und Ingenieuren, die Anfang der zwanziger Jahre in Deutschland den Rundfunk einführte. In dem von ihm gegründeten Werk gelang es, eine Mehrfachröhre für HF- und NF-Breitbandverstärkung, die Loewe-Dreifachröhre, zu bauen, die die Konstruktion eines billigen Kleinempfängers erlaubte. Dann konzentrierte S. Loewe sein Interesse auf das Fernsehen, und so konnte er bereits 1930 zusammen mit seinem Mitarbeiter Manfred von Ardenne ein rein elektronisches Fernsehen vorführen. 1935 wurde mit Geräten von Loewe und Telefunken der erste Fernseh-Rundfunk eröffnet.

Nach dem Studium bei Prof. Slaby an der Technischen Hochschule in Charlottenburg trat Loewe im Jahre 1905 als Ingenieur bei Telefunken ein und wurde Mitarbeiter von Graf Arco. 1912 erfolgte seine Promotion bei Prof. Wien in Jena, wo die HF-Technik ihre wissenschaftliche Heimstätte gefunden hatte. Drei Jahre später übernahm er die technische Leitung der E. F. Huth GmbH, Berlin, und gründete 1919 ein eigenes Laboratorium, in dem besonders Probleme der Radiotelefonie, der Verstärkerröhren sowie des Tonfilms experimentell erforscht wurden. Um für seine vielen Erfindungen eine wirtschaftliche Verwertung zu sichern, gründete er 1921 in Berlin die Firma Radiofrequenz, die später in Radio AG D. S. Loewe umbenannt wurde. Sie ist die Mutterfirma der heutigen Loewe Opta AG, Berlin/Kronach, und der Opta-Spezial in Düsseldorf.

AUS DEM INHALT

1. JUNIHEFT 1962

FT-Kurznachrichten 370

Fernsehempfänger 1962/63 373

Technik der Fernsehempfänger 1962/63 .. 374

Diskriminatorschaltungen zur indirekten Horizontalsynchronisierung in Fernsehempfängern 378

Prüfung implosionssicherer Bildröhren .. 380

Helligkeits- und Kontrastautomatik im »FE 252« 381

Ergänzende Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene Rundfunk- und verwandte Geräte 382

Neue Phonogeräte auf der Hannover-Messe 1962 383

Für den KW-Amateur
Stoßarme Koaxialrelais 386

FT-Bastel-Ecke
Fernthermometer mit Heißleiter 388

Fernsehantennen-Neuheiten auf der Hannover-Messe 1962 390

Für Werkstatt und Labor
Ein einfaches Prüfgerät für Tonabnehmer-Nadeln 398
Konstruktionsvorschläge für transistorisierte HF-Geräte 398

Unser Titelbild: Bei den neuen Umsetzerantennen „DKA 6" und „DKA 15" von fuba sind der Dipol und der dicht benachbarte erste, nachstimmbare Direktor in einem wasserdichten Styropor-Gehäuse untergebracht.

Werkaufnahme: fuba

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen. Zeichnungen vom FT-Labor (Burgleidt, Kuch, Neubauer, Preß, Schmahl, Straube) nach Angaben der Verfasser. Seiten 371, 372, 389, 399, 400 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—167. Telefon: Sammel-Nr. 49 23 31 (Ortskennzahl im Selbstwählfernverkehr 0311). Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 01 84352 fachverlage bln. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chefgraphiker: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK PScheck Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementspreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf berechnet. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Elsnerdruck, Berlin

Zeilenfreie Fernsehgeräte 1962/63

7 bestechende Vorzüge:

Zeilenfreies Bild, ein- und ausschaltbar
Bild-Lupe zur Ausschnittvergrößerung
Automatik für Zeile, Bild und Kontrast
Automatische Scharfabstimmung für alle Progr.
Motorisierte Senderwahl für 1. Programm
Sender-Blitzwahl für 2. und alle weiteren Progr.
Stabilisierte Hochspannung 18 kV

LOEWE OPTA

SIEMENS

Die Erfahrungen der Fachhändler und die Ergebnisse von Umfragen zeigen deutlich: Bei Fernsehgeräten steht neben der Leistung fast gleichbedeutend die Form – sie bestimmt maßgeblich den Kaufentschluß.

Die Erklärung liegt auf der Hand: Ein Fernsehgerät, das im Zentrum der Wohnung, im Blickpunkt der Betrachter steht, soll nicht nur technisch hochentwickelt, es soll auch vollkommen gestaltet sein.

Die neuen Siemens-Fernsehgeräte geben dafür ein Beispiel – der hohen Leistung steht ebenbürtig die wohnliche Form gegenüber. Glatte Flächen, gerade Linien, ausgewogene Proportionen: Ein Siemens-»Bildmeister« beeindruckt durch seine dezente Gestaltung.

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

17. JAHRGANG · Nr. 11/1962

RUNDFUNK
FERNSEHEN
PHONO
MAGNETTON
HI-FI-TECHNIK
KW-AMATEUR
MESSTECHNIK
ELEKTRONIK

FUNK-TECHNIK

Chefredakteur: WILHELM ROTH
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Fernsehempfänger 1962/63

Auf die neuen Fernsehempfänger waren in dieser Saison der Handel und die technisch interessierten Kreise besonders gespannt. Würde es gelingen, auch im Baujahr 1962/63 wieder so viele Neuheiten zu bringen, daß der Konsument von echten Fortschritten überzeugt ist? Schon gegen Ende der letzten Saison zeichneten sich gewisse Entwicklungstendenzen ab, von denen man sagen konnte, daß sie im neuen Baujahr eine Rolle spielen würden. In vielen Fällen haben sie sich durchgesetzt, vor allem beim Bedienungskomfort, bei der äußeren Ausstattung und beim Service.

Wie fast immer in den letzten Jahren, fallen auch diesmal bei der Betrachtung der technischen Daten der Geräte neue Röhren auf. Spanngitterröhren setzen sich immer mehr durch, wie die neue Spanngittertriode PC 97 zeigt. Sie führte zu einer neuen Schaltungstechnik des VHF-Tuner-Eingangs in neutralisierter Katodenbasisschaltung. Viele neue Fernsehgeräte enthalten auch eine verbesserte Zeilenautomatik mit der in der Praxis bewährten Röhre ECH 84.

Nach dem bisherigen Erfolg der 59-cm-Großbildröhre konnte man in dieser Saison kaum eine andere Tendenz erwarten. Das für transportable Geräte, Zweitempfänger usw. geeignete 47-cm-Bildformat hat seinen geringen Anteil kaum verändert. Als Novum findet man unter den Luxusempfängern neuerdings ein Standgerät mit 69-cm-Bildröhre. Dem großen Zuschauerkreis entsprechend, hat es einen kräftigen Tonteil mit 6-W-Gegentakt-Endstufe und zwei nach vorn strahlende Lautsprecher. Die Türen sind verschließbar, um es auch in Räumen mit Publikumsverkehr (zum Beispiel Gaststätten) aufstellen zu können.

Neu ist auch bei manchen der Geräte der Fortfall der bisherigen separaten und in einem bestimmten Abstand vor der Bildröhre angebrachten Schutzscheibe. An ihre Stelle ist vielfach eine gewölbte Filterscheibe aus dem harten Werkstoff Makrolon getreten. Dadurch konnte die Gehäusetiefe verringert und eine gefälligere Außengestaltung erreicht werden.

Als ein Ergebnis der Marktforschung findet man praktisch bei allen neuen Fernsehempfängern — es gibt nur wenige Ausnahmen — das zeilenfreie Bild. Bekannt sind drei verschiedene Verfahren. Man unterscheidet zwischen der Verformung des Elektronenstrahles, dem Zeilenwobbeln und dem Verwischen der Zeilenstruktur durch eine rillenförmig unterteilte Scheibe nach dem Prinzip der optischen Brechung. Die Verformung des Elektronenstrahls läßt sich mit magnetischen oder elektrostatischen Verfahren erreichen, und das Wobbeln ist mit hoher oder niedriger Frequenz möglich. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, läßt sich das zeilenfreie Bild auf normale Bildwiedergabe umschalten. In vielen Fällen enthält das Bedienungsfeld der Fernsehgeräte dafür eine „Zeilenfrei"-Drucktaste.

Großer Wert wurde auf noch höheren Bedienungskomfort gelegt. Das moderne Fernsehgerät muß vor allem hinsichtlich der bequemen Programmwahl zukunftssicher sein. Schon im VHF-Bereich kann man heute oft bei entsprechender Antennenanlage zwischen mehreren (Auslands-)Sendern wählen, und auf UHF bahnt sich durch weitere Programme eine ähnliche Entwicklung an. Man weiß es vom Autoradio her — hier sollte während der Fahrt überhaupt nicht durch Drehen eines Knopfes abgestimmt werden —, daß die Senderwahl durch Stationstasten die ideale Lösung ist. Auf diesem Prinzip bauen die neuen HF-Einheiten mit drucktastengesteuerter VHF/UHF-Abstimmung auf.

Bisher erfolgte die VHF-Senderwahl durch Trommelschalter. Dabei ist jeder Schalterraststellung ein Fernsehkanal zugeordnet. Für die UHF-Senderabstimmung setzte sich dagegen die kontinuierliche Abstimmung durch. Ein neuer Baustein mit einem Drucktastenaggregat für drei VHF- und drei UHF-Stationen enthält einen VHF-Tuner mit induktiver Abstimmung und einen neuentwickelten UHF-Tuner mit erweitertem Frequenzbereich bis 860 MHz. Die Drucktasten-Programmwahl setzt eine gut arbeitende Abstimmautomatik voraus. Die VHF-Nachstimmdiode wird in ähnlicher Weise wie bisher gesteuert, die Regelspannungserzeugung für den UHF-Bereich wurde dagegen neu bemessen, damit ein symmetrischer Fangbereich der Automatik gewährleistet ist.

Die Drucktastenabstimmung des modernen Fernsehempfängers zeigt, wie wichtig die bequeme Stationswahl heute geworden ist. Die Hauptprobleme traten dabei bisher bei UHF auf. Man darf sie aber heute größtenteils als gelöst betrachten. Welche Möglichkeiten sich hier anbieten, beweist der in einigen Geräten verwirklichte UHF-Tabulator. Hier sind wie bei einer Schreibmaschine eine Setz- und eine Löschtaste vorhanden. Der Vorwahlteil enthält einen Schaltkranz aus bruchfestem Kunststoff mit Führungen für verschiedene Nocken. Jeder Nocke ist eine Raststellung zugeordnet. Entsprechend den 40 UHF-Kanälen, hat der UHF-Tabulator 40 Nocken und ebenso viele Schaltstellungen.

Einen Schritt weiter geht die Sendersuchlaufautomatik. Hier genügt es, die VHF- oder UHF-Taste zu drücken; alles weitere besorgt die Automatik, die mit drei Kanalwählermotoren (zwei für UHF und einer für VHF) arbeitet.

Ob nun automatische Abstimmung oder nicht, ganz allgemein erleichtern schmale Vertikalskalen und UHF-Schwungradantrieb die UHF-Abstimmung. Es gibt aber noch manchen Komfort, der den Übergang von einem Programm zum anderen erleichtert, wie beispielsweise die getrennte Grundhelligkeitsregelung für VHF- und UHF-Betrieb.

In dieser Saison findet man in Fernsehempfängern deutscher Fertigung erstmals Transistoren serienmäßig eingebaut. Damit hat die Teiltransistorisierung des Fernsehempfängers begonnen, und es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis einige Baustufen des Fernsehempfängers völlig transistorisiert sein werden. In einigen Geräten weist der Ton-ZF-Teil den Transistor AF 116 auf, während im UHF-Tuner der Mesa-Transistor AF 139 zu finden ist. Beide Transistorbestückungen haben gegenüber den bisher verwendeten Röhren Vorteile. Es ist zu erwarten, daß volltransistorisierte Tuner sowie Bild- und Ton-ZF-Teile die nächsten Entwicklungsstufen des teiltransistorisierten Fernsehempfängers sein werden.

Wenn man den Aufbau der neuen Fernsehempfänger betrachtet, dann fällt die Rückkehr eines Herstellers zum Horizontalchassis besonders auf. Man hat festgestellt, daß das Vertikalchassis in Gehäusen geringer Einbautiefe unter Umständen zu einem unerwünschten Wärmestau im oberen Geräteteil führen kann. Mit dem neuen Horizontalchassis vermeidet man diese schädlichen Auswirkungen. Derselbe Hersteller rationalisierte auch die Konstruktionstechnik des Horizontalchassis. Es kann nach Abnahme der Rückwand und Lösen zweier Klemmen und zweier Schrauben herausgenommen werden. Links am Chassisrahmen sind VHF- und UHF-Tuner angeordnet. Rechts liegt der Hochspannungsteil. Die übrigen Bauelemente sind auf einer einzigen, waagerecht montierten Platine mit gedruckter Schaltung untergebracht. Dadurch entfallen die manchmal störungsanfälligen Verbindungen zwischen einzelnen Schaltplatten.

Der Gerätejahrgang 1962/63 ist in vielen Einzelheiten noch servicefreundlicher geworden. Die hier erreichten Fortschritte — sie sind angesichts der Personalknappheit besonders aktuell — können hier nur angedeutet werden, denn kein Fabrikant kann es sich leisten, diesen wichtigen Punkt unberücksichtigt zu lassen. *Werner W. Diefenbach*

Technik der Fernsehempfänger 1962/63

Die nachstehende Übersicht macht kurz mit den neuen Fernsehempfängerprogrammen der einzelnen Hersteller bekannt. Im Zusammhang damit folgen bis jetzt noch nicht veröffentlichte Einzelheiten über technische Neuheiten der einzelnen Geräte und eine Zusammenstellung der bisher erschienenen Originalbeiträge.

Blaupunkt

Das neue Fernsehempfängerprogramm von *Blaupunkt* enthält außer speziellen Mehrnormenempfängern insgesamt fünf neue Geräte. „Roma" ist ein kleines Fernsehgerät mit 59-cm-Großflächenbildröhre und „Toledo" ein symmetrisches Gerät der mittleren Preisklasse. In moderner Ausführung erscheint „Palma" mit asymmetrischem Gehäuse im Schwedenstil und automatischer Programmwahl mit Drucktasten. Das Spitzengerät „Sevilla" hat „Omnimat"-Programmwähler und transistorisierte Automatik. Ferner kommt in asymmetrischem Gehäuse das Spitzengerät „Corona" mit Stationstasten, automatischer Feinabstimmung und transistorisierter Automatik auf den Markt.

Der *Blaupunkt*-„Omnimat"-Programmwähler erleichtert die Programmwahl und gestattet gleichzeitig durch Drucktaste die Wahl der besten Bildqualität. Weitere Tasten verändern Bildschärfe und Klang oder schalten den Abstimmroboter ein. Ferner ist durch Tastenwahl Umschaltung auf zeilenfreies Bild möglich.

Besondere Programmtasten haben die asymmetrischen Fernsehgeräte. Davon sind drei Tasten für VHF-Empfang und drei Tasten für UHF-Empfang vorhanden. Alle neuen *Blaupunkt*-Fernsehgeräte haben das sogenannte „kalte Chassis" in Horizontaltechnik. Es erlaubt bei zweckmäßigem Aufbau eine gute Ableitung der hauptsächlich von Röhren entwickelten Wärme. Da die Betriebstemperatur gering ist, erhöht sich die Betriebssicherheit.

Bei den neuen *Blaupunkt*-Fernsehgeräten gelang es, durch eine neue Schaltung die Röhrenzahl zu verringern und trotzdem die Leistungsfähigkeit zu vergrößern. Sie gestattet eine Kontrastregelung im Videoausgang. Durch die neue Kontrastregelung sind die Eingangsspannungen sowohl an der Video-Endstufe als auch am Ton-ZF-Teil und am Amplitudensieb stets konstant und unabhängig vom eingestellten Kontrast sowie weitgehend unabhängig von der am Empfängereingang liegenden Signalspannung. Bei Empfängern mit konventioneller Schaltung hängen diese Spannungen weitgehend vom eingestellten Kontrast ab. Hier müssen deshalb Amplitudensieb, AM-Unterdrückung im Tonteil und Gradationsentzerrung für einen sehr breiten Arbeitsbereich ausgelegt sein, um gute Synchronisier- und Störsicherheit sowie beste Bildqualität im Bereich zwischen sehr schwachem und sehr starkem Kontrast zu erreichen. Da man mit der neuen Schaltung mit annähernd konstanten Spannungen an den kritischen Punkten rechnen kann, erhält man mit weniger Röhren eine kompromißlose Funktion.

Wie Bild 1 (Ausschnitt aus der Schaltung des „Roma") zeigt, wird die Intercarrier-Ton-ZF an *X 770* gewonnen. *X 765* arbeitet als Videodiode. Die Werte der hinter diesen Dioden stehenden Steuerspannungen sind vom eingestellten Kontrast unabhängig. In der Katode der Video-Endröhre *Rö 14 b* liegt der 5,5-MHz-Saugkreis *C 780, L 780* zur Vermeidung eines Moirés in den Sprungkanten. Im Anodenkreis von *Rö 14b* sind die Arbeitswiderstände *R 491, R 492* und das Anhebungsglied *R 493, L 493* – es kompensiert die durch die Ankoppelung des Amplitudensiebs über *R 494* entstehenden Zeitkonstanten – angeordnet. Parallel zum Anodenkreis von *Rö 14 b* liegt der Kontrastregler *R 499*. Ferner sorgen *L 495, C 496, R 495, L 496* und *R 497* für gleichbleibende Form der Videokurve, unabhängig vom eingestellten Kontrast. Außerdem liegt der Schleifer des Kontrastreglers *R 499* über die Strahlstrombegrenzung *X 490, C 497* an der Katode der Bildröhre *Rö 9*.

Die Kontrastregelung arbeitet als Brückenschaltung mit dem Regler *R 499* in der Diagonale. An dem einen Ende des Reglers steht das Videosignal mit der bei 170 V liegenden Schwarzschulter, am anderen Ende liegen 170 V Gleichspannung. Bei Regelung bleibt die der Bildröhre zugeführte Spannung für schwarzes Bild immer gleich. Zur Frequenzkorrektur bei kleinem Kontrast ist *C 498* vorhanden. Über *R 351* und *R 593* liegt der Helligkeitsregler *R 356* zum Einstellen der Grundhelligkeit am Steuergitter der Bildröhre. Der hochohmige Widerstand *R 351* gestattet die Zuführung der an *X 315* erzeugten Austastimpulse für die Rücklaufaustastung.

Wegen der konstanten, kontrastunabhängigen Steuerspannung am Bild-ZF-Ausgang können Verstärkungsreserve und der Bereich der AM-Unterdrückung im Tonteil kleiner sein als bei konventionell geschalteten Empfängern. Die neuen *Blaupunkt*-Geräte kommen daher mit nur einer Ton-ZF-Stufe aus.

Es gelang auch, Austaststufe und Amplitudensieb zu vereinfachen und so die Betriebssicherheit zu erhöhen. Das erste Gitter von *Rö 13b* des gleichzeitig als Störaustaststufe arbeitenden Amplitudensiebs ist über *R 310* (Bild 2) positiv vorgespannt. Es fließt also Gitterstrom. Dadurch ist der Gittereingangswiderstand klein, und die über *X 330, R 330* und *C 310* zugeführten Signalspannungen brechen am ersten Gitter zusammen, solange keine Störimpulse vorhanden sind, die über den Synchronpegel „schwärzer als schwarz" hinausgehen. Wenn Gitterstrom fließt, ist auch in *Rö 13b* Anodenstrom vorhanden, gesteuert durch die dem dritten Gitter über *R 494* (Bild 1), *C 301* und *R 302, C 302* zugeführten Videosignale. Das dritte Gitter erhält über *R 320* eine feste negative Vorspannung und über *R 301* zusätzlich einen Rücklaufimpuls aus dem Hochspannungstransformator zur Aufhebung der Zeilensynchronimpulse. An der Anode von *Rö 13b* werden die begrenzten und vom Videogemisch getrennten Synchronimpulse abgegriffen.

Die Synchronisiersicherheit könnte durch Störungen nur dann beeinflußt werden, wenn sie über den „schwärzer als schwarz"-Pegel der Synchronimpulsdächer hinausragen. Die negativ gerichteten Störimpulse steuern das erste Gitter der Röhre *Rö 13b* ins Negative. Die Röhre ist für die Störimpulsdauer gesperrt und tastet so die Störungen aus. Die negativ gerichteten Störimpulse öffnen *X 330*. Dadurch wird *R 330* kurzgeschlossen, und die dem ersten Gitter von *Rö 13 b* zugeführten Störimpulse haben höhere Spannung. Da *X 330* durch Spitzengleichrichtung eine dem Impulsdach entsprechende Vorspannung erzeugt, erübrigt sich die Einstellung eines Sicherheitsabstandes zwischen Synchronimpulsdach und dem Pegel, bei dem die Störaustastung einsetzen soll. Bei konventionellen Schaltungen ist ein solcher Sicherheitsabstand notwendig. Da die neue Schaltung die Störungen unmittelbar am Impulsdach abschneidet, erhält man höhere Störsicherheit.

Neu ist in der *Blaupunkt*-Technik auch die Regelspannunngsschaltung. Die Tastspannung wird der Regelverstärkerröhre *Rö 14a* über *C 322* zugeführt, während man die Katodenspannung am Spannungsteiler *R 325, R 326* abgreift. Das Steuergitter liegt galvanisch am Spannungsteiler *R 327, R 328, R 329*. Eine zusätzliche Stabilisierung der Katodenspannung ist nicht notwendig. Bei Netzspannungsschwankungen ändern sich die an Gitter und Katode liegenden Gleichspannungen im gleichen Verhältnis zueinander, so daß der Arbeitspunkt von *Rö 14a* unabhängig von diesen Schwankungen konstant bleibt. An der Anode von *Rö 14a* wird in üblicher Weise die Regelspannung für die erste ZF-Stufe und die HF-Vorröhre, die verzögert geregelt ist, abgenommen.

Erwähnenswert ist auch die Schaltung der Fallen für Eigenton, Nachbarton und Nachbarbild vor der ersten Bild-ZF-Stufe mit *Rö 3* (Bild 2). Nachbartonfalle für 40,4 MHz ist *C 726, C 728, L 726, R 726*, Nachbarbildfalle für 31,9 MHz *C 725, C 727, L 725* und Eigentonfalle für 33,4 MHz *C 731, C 730, L 721, R 727*. Die hier angewandte Sperrung der Nachbarträger hat den Vorteil, die Sperrungen sehr tief zu machen und gleichzeitig eine Trennschärfe zu sichern, die auch bei UHF die Nachbarträger maximal unterdrückt. Die Kanalabstände sind bei VHF 7 MHz und bei UHF 8 MHz. Dementsprechend liegen die Bild- und Ton-Nachbarträger bei UHF anders als bei VHF.

Graetz

In der neuen Saison umfaßt das Graetz-Fernsehempfängerprogramm insgesamt acht verschiedene Typen, die sämtlich mit 59-cm-Bildröhre ausgestattet sind. Man unterscheidet zwischen Hochleistungs-Fernsehempfängern („Markgraf", „Mandarin", „Maharadscha"), Komfort-Fernsehempfängern („Kornett", „Exzellenz") und Luxus-Fernsehgeräten („Burggraf", „Kalif", „Maharani").

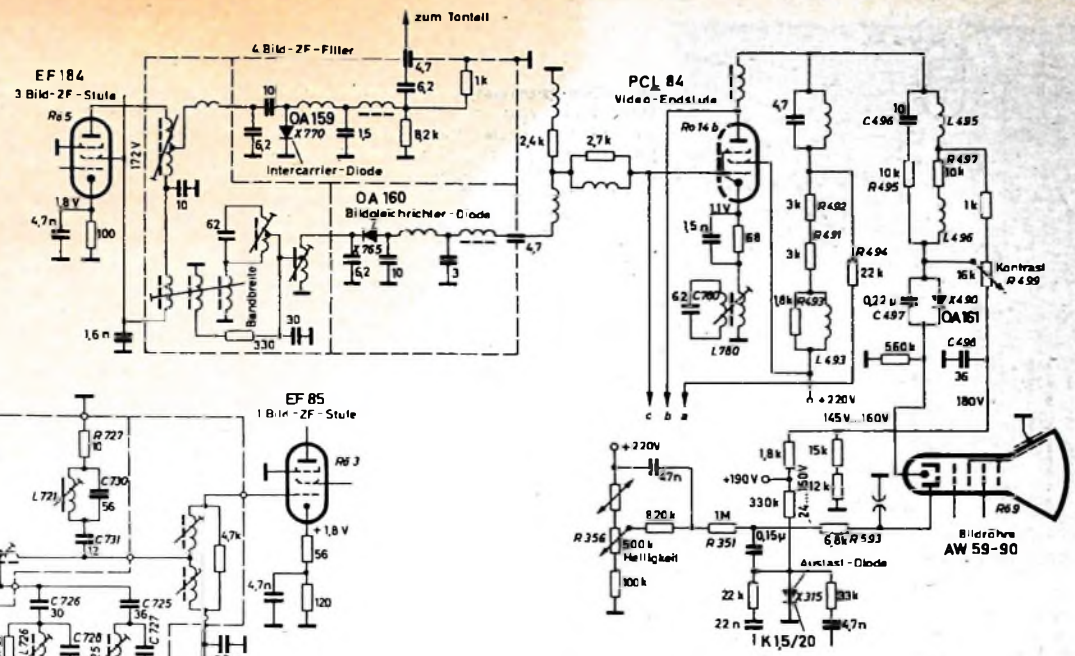


Bild 1. Schaltungsausschnitt aus dem Fernsehgerät „Roma" von *Blaupunkt*

Bild 2. Erste Bild-ZF-Stufe, Austaststufe und Amplitudensieb des „Roma"

Die technische Ausstattung der Hochleistungs-Fernsehempfänger entspricht weitgehend den Vorjahrsgeräten gleichen Typs. Die Vertikalanordnung des Chassis mit den drei gedruckten Schaltplatten hat sich servicemäßig sehr gut bewährt.

In der technischen Ausstattung liegen die Komfort-Fernsehgeräte zwischen den Hochleistungs- und Luxustypen. Sie unterscheiden sich von den Vorjahrsgeräten gleichen Typs durch verschiedene, neu hinzugekommene technische Merkmale und durch die Gehäuseform. Das Vertikalrahmenchassis ist mit gedruckten Schaltplatten bestückt. Die Bedienungsorgane mit dem VHF- und UHF-Tuner bilden für sich eine getrennte elektrische und mechanische Einheit, die über eine Steckerleiste mit dem Grundchassis verbunden ist. Auch diese Maßnahme vereinfacht den Service. Beachtenswert ist die Regelfähigkeit dieser Empfängergruppe. Beispielsweise setzt im Kanal 8 die getastete Regelung bereits bei einer Eingangsspannung von etwa 30 µV ein. Die Videodiode ist voll durchgesteuert und liefert ein gleichgerichtetes Signal, das zu etwa 50 % aus Rauschanteil besteht. Die Differenzfrequenz wird mit einer getrennten Tondiode ausgekoppelt und einem zweistufigen DF-Verstärker (2 × EF 80) zugeführt. Diese Schaltung hat den Vorzug, daß bei Handabstimmung ein noch schärferes Bild eingestellt werden kann, ohne daß die Kontrastflanken im Bild durch ein DF-Moiré zerrissen werden. Zur Stabilisierung des Tastimpulses liegen an der Anode der Taströhre zwei Dioden in Serie. Sie begrenzen den Tastimpuls auf einen Wert, der unterhalb der Spannung des vom Zeilentransformator gelieferten Tastimpulses liegt. Die Regelspannung wird dadurch unabhängig von Netzspannungsschwankungen und der eingestellten Bildhelligkeit.

Um die Synchronisationseinrichtungen eines so hochverstärkenden Gerätes frei von Störungen zu halten, wurde ein zweistufiges Hexoden-Amplitudensieb mit Störselbstunterdrückung eingebaut. Das Steuergitter der Hexode erhält außerdem von einem getrennten frequenzselektiven Störaustastverstärker die Störimpulse mit negativ gerichteter Polarisation. Die Zeitkonstanten des Störaustastverstärkers sind entsprechend niedrig gehalten, damit auch feinste Nadelimpulse unterdrückt werden.

Die Komfort-Fernsehgeräte von *Graetz* sind auf Wunsch mit einem abschaltbaren Zeilenwobbler gegen Mehrpreis lieferbar. Diese Wobbeleinrichtung ist in einem getrennten, völlig abgeschirmten Kästchen untergebracht, das seitlich an der Bildröhre neben dem Ablenksystem befestigt werden kann. Das Ablenksystem selbst enthält neben den Zeilen- und Bildablenkspulen auch eine kleine Zusatzwicklung, in die die Wobbelspannung eingespeist wird. Die Wobbelamplitude kann servicemäßig geregelt werden. Die Oszillatorfrequenz ist durch Quarzsteuerung auf 13,56 MHz genau konstantgehalten. Als Oszillatorröhre arbeitet der Pentodenteil der Röhre ECL 80. Der Quarz liegt am Steuergitter dieser Röhre, während das Schirmgitter als Anode dient. Der übrige Röhrenteil arbeitet als Leistungsverstärker. Im Anodenkreis liegen entsprechende Ankopplungsspulen, ferner zusätzliche Kondensatoren zum Unterdrücken von Oberwellen.

Die Luxus-Fernsehempfänger enthalten viele Automatiken. Die einzelnen Funktionen (Zeilenfangautomatik, Feinabstimmautomatik für den VHF- und UHF-Tuner, Hochspannungs- und Bildformatstabilisierung, selektive Störaustastung, automatische Strahlstrombegrenzung, getastete Regelung) sind unter der Bezeichnung ‚TV-automatic' zusammengefaßt und gewährleisten ein Höchstmaß an Bedienungskomfort und technischer Sicherheit.

Eine sehr interessante Neuerung ist der in den neuen Empfängern verwendete Schaltertuner (s. Bender, H.: Der Schaltertuner, ein neuer VHF-Kanalwähler. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 9, S. 282–284).

Grundig

Zum neuen Fernsehempfängerprogramm gehören neben dem bekannten Koffergerät „Fernseh-Boy" fünf neue Tischgeräte, sie-

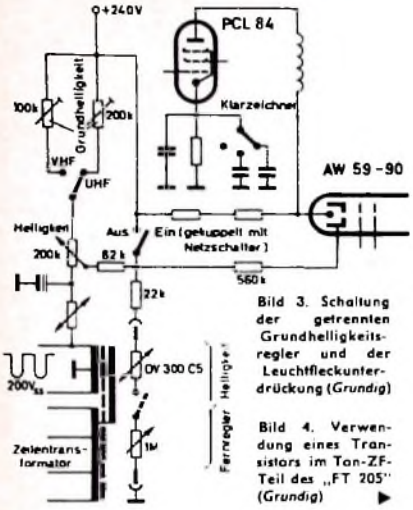


Bild 3. Schaltung der getrennten Grundhelligkeitsregler und der Leuchtfleckunterdrückung (*Grundig*)

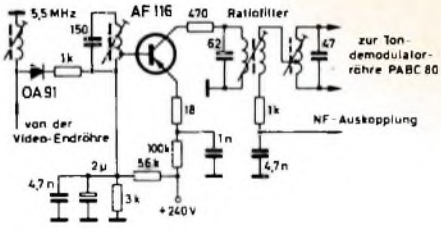


Bild 4. Verwendung eines Transistors im Ton-ZF-Teil des „FT 205" (*Grundig*) ▶

ben Standempfänger und acht Fernseh-Rundfunk-Kombinationen, die drei verschiedene, leistungsmäßig abgestufte Chassis der Standard-, Spitzen- oder Luxusklasse verwenden. Das Standardchassis hat 32 Röhrenfunktionen, der Spitzentyp 40 Röhrenfunktionen und das Luxuschassis schließlich 44 Röhrenfunktionen. In den Standard- und Luxusklassen gibt es noch jeweils ein Parallelchassis mit etwas abweichenden Details für die Modelle mit asymmetrischer Frontaufteilung.

Bemerkenswert ist die hochentwickelte Technik der Chassis. Schon beim Standardchassis ist der Bild-ZF-Verstärker mit einer Spanngitterröhre EF 183 bestückt. Die neue hochbelastbare Zeilen-Endpentode PL 500 findet man in allen Chassis der Spitzen- und Luxusklasse, während die Röhre PCL 85 allgemein bei allen Chassisausführungen im Bildablenkteil üblich ist.

Die kombinierten Modelle (K-Geräte) werden im Rundfunkteil mit den bekannten Einbauelementen der *Grundig*-Bausteinserie ausgestattet. Es handelt sich um eine Spezialausführung des langgestreckten Rundfunkempfangsteiles „HF 2" und um den Hi-Fi-Stereo-Verstärker „NF 1," dessen zwei 8,5-W-Gegentakt-Endstufen auch für den Fernsehton benutzt werden.

Eine weitere Vervollkommnung des Bedienungskomforts bietet *Grundig* mit getrennten Grundhelligkeitsreglern für VHF- und UHF-Betrieb. Wie die Erfahrung zeigt, hat man bei der Programmumschaltung meistens unterschiedliche Bildhelligkeitswerte als Folge der verschieden starken Antennensignale. Das Nachregeln der Helligkeit vermeidet der jetzt eingeführte zweite Helligkeitsregler. Dieser für UHF wirksame Zusatzregler ist auf der Geräterückseite von außen zugänglich und wird beim Aufstellen des Gerätes einmalig eingestellt. Die Schaltung der beiden Grundhelligkeitsregler zeigt Bild 3. Aus diesem Bild geht auch die Schaltung der automatischen Ausschalt-Leuchtfleckunterdrückung hervor; sie arbeitet mit einem Varistor, der an eine Austastimpulswicklung des Zeilentransformators geschaltet ist und in Tätigkeit tritt, wenn das Gerät nicht mit der Netzschalter-Drucktaste, sondern durch Ziehen des Netzsteckers außer Betrieb gesetzt wird.

Interessant ist ferner bei den neuen *Grundig*-Empfängern die Verwendung einiger Transistoren. Nunmehr wird die Ton-ZF-Verstärkerstufe mit dem Transistor AF 116 bestückt, der sich durch günstige Begrenzereigenschaften auszeichnet. Die Schaltung kommt ohne Neutralisation aus, wie Bild 4 zeigt. Für die Stabilisierung und Aufhebung der in Fernsehempfängern kritischen thermischen Einflüsse sorgt eine hochwirksame Gleichstromgegenkopplung im Zusammenhang mit der hohen Speisespannung von etwa 240 V. Unabhängig von den jeweiligen Betriebsbedingungen wird der Strom des Transistors ausschließlich von dem sehr hohen 100-kOhm-Emitterwiderstand bestimmt. Ein unüberbrückter Emitter-Teilwiderstand von 18 Ohm bewirkt eine gewisse hochfrequente Stabilisierung des Transistors. Die vor dem Transistor liegende Diode OA 91 erhöht die Betriebssicherheit der Schaltung; sie hält bei hohen Eingangsspannungen, wie sie bei maximalem Kontrast auftreten können, den Basisstrom innerhalb der zugelassenen Grenzen.

In der Eingangsstufe des UHF-Tuners von *Grundig* wird jetzt ebenfalls ein Transistor benutzt. Dieser Mesa-Transistor AF 139 verbessert den UHF-Empfang gegenüber der bisher allgemein verwendeten Röhre PC 88 beträchtlich. Der Teiltransistorisierte UHF-Tuner ist zunächst im Koffergerät „Fernseh-Boy" eingebaut, denn ein tragbares Gerät muß meistens unter ungünstigen Bedingungen mit relativ schwachem Signal an einer eingebauten Teleskopantenne arbeiten. Wie die Empfangsergebnisse zeigen, liefert dieser Fernsehkoffer auch bei sehr geringen Eingangsspannungen ein erstaunlich rauschfreies Bild. Die Rauschzahlen sind sehr günstig (4 ... 6 kT_0 bei 510 MHz und 8 ... 11 kT_0 am oberen Bandende). Der Transistor selbst hat bei 800 MHz etwa 6 ... 8 kT_0 und eine Leistungsverstärkung von 8 ... 12 dB. Er ist unter Umgehung von Sockelinduktivitäten direkt in die Schaltung eingelötet und wird in Basisschaltung betrieben. In nicht allzuferner Zeit soll auch die Oszillatorröhre PC 93 durch einen Transistor ersetzt werden; Mesa-Transistoren sind heute jedoch noch knapp. Der volltransistorisierte UHF-Tuner wird weitere Vorzüge bringen, denn es entfallen die beachtlichen inneren Wärmequellen und zahlreiche Bauteile. Bild 5 zeigt die Schaltung des teiltransistorisierten UHF-Tuners, während Bild 6 konstruktive Einzelheiten zeigt.

Zum Bedienungskomfort der Luxusklasse gehört die schon bekannte Motor-Senderwahl-Automatik in Verbindung mit der „Multimat"-Steuerung. Damit kann man alle am jeweiligen Empfangsort aufnehmbaren VHF-Sender und drei beliebig vorwählbare UHF-Sender durch einfachen Tastendruck nacheinander auf dem Bildschirm erscheinen lassen. Bei den beiden Luxusmodellen mit asymmetrisch angeordnetem Bedienungsteil wird der VHF-Kanalwähler von Hand bedient. Für die UHF-Senderwahl sind bei diesen Geräten gleichfalls drei Drucktasten vorhanden. Die Wiederkehr der vorgewählten Kanäle funktioniert ohne motorischen Antrieb auf rein mechanischem Wege. Bei diesem Prinzip entfällt die Zeitspanne für den Motorlauf. Zum gleichen Zeitpunkt, in dem die gedrückte Taste einrastet, ist bereits der Umschaltvorgang beendet. Es erscheint sofort das Bild. Der UHF-Tuner ist direkt an das Tastenaggregat angebaut (Bild 7). Für die Vorwahl genügt das Verdrehen von Knöpfen, die beim Betätigen der UHF-Tasten

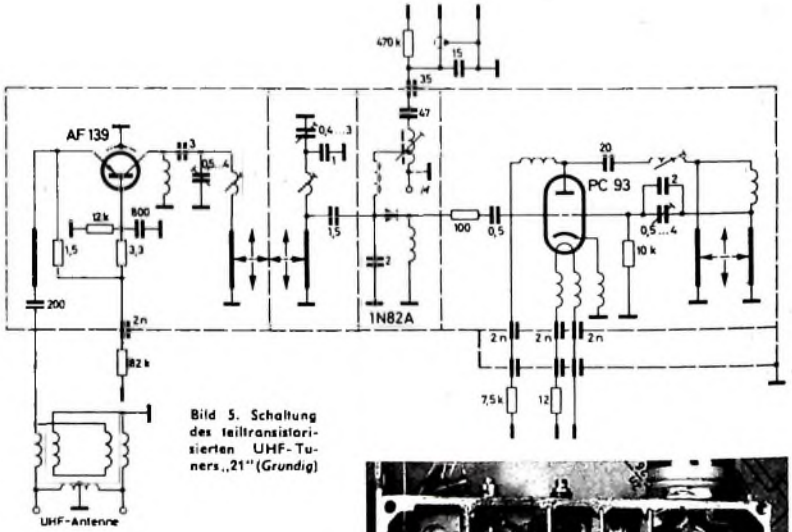


Bild 5. Schaltung des teiltransistorisierten UHF-Tuners „21" (*Grundig*)

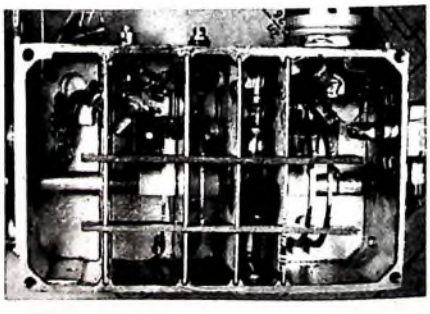


Bild 6. Ansicht des mit einem Mesa-Transistor bestückten UHF-Tuners „21" (*Grundig*) ▶

Bild 7. UHF-Tuner mit Drucktastenbedienung (*Grundig*)

Bild 8. Fernbedienbare VHF/UHF-Umschaltung

jeweils nach vorn herausspringen. Für die automatische Scharfabstimmung sorgt die schon bekannte magnetische Nachstimmautomatik.

Bei den Spitzenklassegeräten sind jetzt vier Funktionen fernbedienbar, und zwar die VHF/UHF-Umschaltung, Netz Ein/Aus, Helligkeit und Lautstärke. Bei der VHF/UHF-Umschaltung vom Fernregler aus wird der Erregerstromkreis für einen Hubmagneten (Bild 8) gesteuert. Er steht mit den entsprechenden Drucktasten des Gerätes in Verbindung. Die eigentliche hochfrequenzmäßige Umschaltung VHF/UHF übernimmt auch bei den neuen Geräten der Spitzen- und Luxusklasse der bewährte Gasdruckschalter.

Das ohne automatische Oszillator-Feinabstimmung arbeitende *Grundig*-Standardchassis verwendet einen VHF-Kanalwähler von *NSF* mit Speicherautomatik (Bild 9). Beim UHF-Kanalwähler wurde von der bisherigen Antriebsart abgegangen. Ein Schwungradantrieb gestattet nunmehr eine besonders rasche Einstellung der Sender, ein Vorteil beim Empfang zukünftiger weiterer Programme. Ferner benutzen die asymmetrisch gestalteten Geräte „FT 205" und „FS 205" eine Einknopf-Duplexbedienung für die VHF-Feinabstimmung und den UHF-Schwungradantrieb.

Einen Fortschritt bedeutet ferner die neue von *Grundig* entwickelte sprühsichere Hochspannungswicklung in Gießharzausführung. Die seidenumsponnene Cu-Wicklung ist dabei völlig sprühsicher und luftdicht in Polyester-Gießharz eingebettet (Bild 10); sie wird damit gegen Eindringen von Luftfeuchtigkeit geschützt und absolut tropenfest. Auch absichtlich herbeigeführte Sprüherscheinungen können die Wicklung nicht beschädigen. Eine in den Spulenkörper mit eingespritzte perforierte Messingfolie verhindert Entladungen zwischen Hochspannungswicklung und Ferritkern. Die flachere Wicklung bedeutet einen kleineren Innenwiderstand für den Hochspannungsgenerator. Der S-förmige Querschnitt des Ferritkernes konnte vergrößert und der Eisenweg gleichzeitig verkürzt werden. Die Heizschleife ist nicht mehr lose um den Ferritkern geschlungen, sondern wird nunmehr in einem besonderen Flansch geführt. Die Primärwicklung dieses Sicherheits-Zeilentransformators ist in bewährter Technik als kunststoffisolierte Lagenwicklung ausgeführt.

Übrigens kann man an alle *Grundig*-Fernsehgeräte über die dreipolige Lautsprecher-Normbuchse Zusatzlautsprecher oder Kleinhörer anschließen. Hierzu liefert *Grundig* den magnetischen Kleinhörer „210" und den dynamischen Kleinhörer „207". In Verbindung mit dem Verlängerungskabel „275". Je nachdem, wie man den Stecker in die Buchse einführt, ist der Gehäuselautsprecher in Betrieb oder abgeschaltet. Die Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers in *Grundig*-Fernsehempfängern entspricht in ihrer Isolierung den VDE-Vorschriften.

Über die „Abschaltbare elektromagnetische Zeilenunterdrückung" in *Grundig*-Fernsehempfängern wurde bereits im Heft 9/1962, S. 290, berichtet.

Loewe Opta

Alle *Loewe Opta*-Fernsehempfänger des Baujahres 1962/63 zeigen eine Tendenz zur weiteren Erhöhung der technischen Ausstattung und des Bedienungskomforts. Sämtliche Geräte haben ein- und abschaltbares zeilenfreies Fernsehbild. Das Grundchassis „Aviso 33 020" verfügt unter anderem über automatische Zeilensynchronisierung und gespeicherte VHF-Scharfabstimmung. Das erweiterte Chassis „Optimat 33 040" hat bereits elektronische Scharfabstimmung für VHF und UHF. Besonderheiten des Spitzenchassis „Ariadne 33 080" sind neben vielen Automatiken motorisierte Senderwahl für VHF, Senderblitzwahl für UHF, Bildlupe sowie Raumlichtanpassung für Kontrast und Grundhelligkeit. Sämtliche Chassis arbeiten mit einer stabilisierten Hochspannung von 18 kV.

Je nach Empfängerklasse nimmt *Loewe Opta* die Unterdrückung der Zeilenstruktur auf verschiedene Art vor. Bei den Geräten der unteren und mittleren Preisklasse wählt man das preiswerte elektrostatische Verfahren. Dem vierten Gitter der Bildröhre wird eine Gleichspannung so zugeführt, daß der Elektronenstrahl in der vertikalen Richtung verbreitert wird und die Zeilen deshalb nicht mehr sichtbar sind. Bei den Spitzengeräten erzeugt man in einem quarzgesteuerten Oszillator (Frequenz 13,56 MHz) mit der Röhre EL 95 die notwendige Energie für eine Zeilenwobbelung.

Alle Fernsehempfänger sind mit automatischer Zeilensynchronisierung und Schwarzpegelhaltung ausgestattet. Bei den Geräten der Mittel- und Spitzenklasse sind beispielsweise automatische Scharfabstimmung für VHF und UHF sowie verschiedene Automatiken für Leuchtfleckunterdrückung, Bildsynchronisierung usw. vorhanden. Ferner haben alle Geräte Anschluß für die Fernbedienung „FB IV" oder „FB V". Mit der Fernbedienung „FB IV" sind Kontrast, Helligkeit und Lautstärke regelbar, die Fernbedienung „FB V" erlaubt dazu noch die Umschaltung von VHF auf UHF und umgekehrt. Bei den Empfängern „Atos", „Ariadne", „Thalia", „Astoria" und „Patrizier" ist es zusätzlich möglich, Lautstärke und Programmumschaltung durch Ultraschall drahtlos zu steuern. Hierzu muß allerdings im Fernsehgerät ein volltransistorisierter Verstärker eingebaut sein.

Für die automatische Scharfabstimmung VHF/UHF gewinnt man eine frequenzabhängige Regelspannung nach dem Diskriminatorprinzip für den VHF- und UHF-Tuner. Um die notwendige hohe Nachstimmspannung zu erhalten, wird die vom Frequenzdiskriminator gelieferte Regelspannung nochmals einer Gleichstromverstärkerstufe zugeführt, die dann die Kapazitätsdiode BA 101 speist. Bei einer Verstimmung von ±1 MHz ist die Restverstimmung nur noch 10 ... 20 kHz.

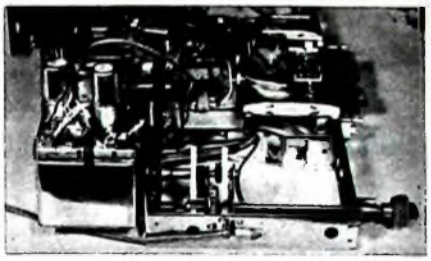


Bild 9. VHF-Tuner von *NSF* mit Speicherautomatik

Bild 10. Schnitt durch die sprühsichere Hochspannungsspule in-Gießharzausführung (*Grundig*) ▶

Die Zeilenautomatik entspricht weitgehend der bekannten Phasenvergleichsschaltung, die bei gleicher Frequenz der zu vergleichenden Spannungen eine phasenabhängige Regelspannung und bei unterschiedlicher Frequenz eine frequenzabhängige Regelspannung liefert.

Die Fernsehempfänger „Atos" und „Ariadne" haben mit Hilfe von Stationstasten Blitzwahl für den UHF-Bereich, und zwar für drei einstellbare UHF-Kanäle beim ersten Gerät und vier beim zweiten Empfänger. Das Spitzenchassis „Ariadne" hat außerdem motorisierte Senderwahl für VHF, abschaltbare elektronische Zeilenauflösung und eine Bildlupe zur Bildausschnittvergrößerung. Von einer Hilfswicklung liegt für die Bildlupe eine *RC*-Kombination über einen Schalter nach Masse. Damit ist es möglich, durch Verringern der Hochspannung das Bild zu dehnen, denn durch die *RC*-Kombination wird die Eigenresonanz des Transformators verändert.

Zur motorischen Senderwahl ist der VHF-Tuner mit einem Elektromotor gekuppelt. Durch Vorwahl lassen sich die Sender bestimmen, die vom Motor eingestellt werden. Über den Motor wird durch einen Tastendruck der Kanalschalter so lange durchgedreht, bis er bei dem vorgewählten Sender stehenbleibt. Bei nochmaligem Tastendruck läuft die Trommel des Kanalwählers bis zum nächsten vorgewählten Sender durch.

Einen weiteren Komfort zur Bedienungsvereinfachung bedeutet die automatische Raumlichtanpassung für Kontrast und Helligkeit. Hier liegt parallel zum Kontrastregler ein Photowiderstand, der seinen Wert bei Belichtung ändert. Wird die Raumhelligkeit größer, dann erhöht sich gleichzeitig die positive Spannung am Gitter der Röhre PCL 84 als Folge des sich verringernden Spannungsabfalles am Photowiderstand. Dementsprechend regelt sich der Kontrast nach. Dabei ist die Automatik um so wirksamer, je niedriger der eingestellte Kontrast ist.

Über „Die Video-Endstufe in den neuen *Loewe Opta* - Fernsehgeräten" berichtete F. Möhring in FUNK-TECHNIK Bd. 17 (1962) Nr. 9, S. 287–288. (Wird fortgesetzt)

J. KERNHOFF, Fernsehlabor der Nordmende KG

Diskriminatorschaltungen zur indirekten Horizontalsynchronisierung in Fernsehempfängern

DK 621.397.62

Der folgende Beitrag will das Verständnis für die Schaltungen in Fernsehempfängern fördern helfen, die den Zeilengleichlauf zwischen dem Sender- und Empfängerbild bewirken und die als automatische Zeilensynchronisierschaltung, Nachlaufsynchronisierschaltung oder Schwungradsynchronisierung bekanntgeworden sind. Diese Schaltungen enthalten eine Diskriminatorstufe, die in Abhängigkeit von der Frequenz- und Phasendifferenz zwischen dem Zeilensynchronsignal und einem vom Zeilengenerator abgeleiteten Signal eine Regelspannung (Diskriminatorspannung) erzeugt. Die Regelspannung ändert über eine Frequenznachstimmanordnung (zum Beispiel eine Reaktanzstufe) die Frequenz und Phase der Zeilengeneratorschwingung immer derart, daß die Schwingung in Synchronismus mit dem Synchronsignal des Senders gebracht und gehalten wird.

Vor allem soll auf die Funktion der Diskriminatorschaltungen eingegangen und erklärt werden, wie die Regelspannung entsteht. Zweckmäßigerweise geht man von einer einfachen Schaltung aus, um das Prinzip zu zeigen, und behandelt danach die weiteren darauf aufbauenden Ausführungsformen. Abschließend soll dann eine spezielle, im Fernsehlabor von *Nordmende* entwickelte Schaltung beschrieben und mit den bisher üblichen verglichen werden.

1. Ein einfacher Phasendiskriminator

Bild 1 zeigt die einfachste Diskriminatorschaltung, die man als Grundschaltung ansehen kann. Der Diode D werden im Punkt a die Synchronimpulse mit der Frequenz f_1 und im Punkt b die vom Zeilengenerator abgeleiteten Impulse (Rücklaufimpulse) mit der Frequenz f_2 zugeführt. Dabei sind die Synchronimpulse rechteckförmig angenommen und die Rücklaufimpulse durch schmale Spitzenimpulse dargestellt. Das entspricht zwar nicht unbedingt der praktischen Ausführung, in der man den Schaltungen sägezahnförmige und andersartige Signale zuführt, erleichtert aber die Erklärung der Wirkungsweise. Diese läßt sich sinngemäß auch auf ähnliche Phasenvergleichsschaltungen übertragen.

Die Impulse des einen Signals, im vorliegenden Fall die Rücklaufimpulse, seien hier als Schaltimpulse bezeichnet, da sie

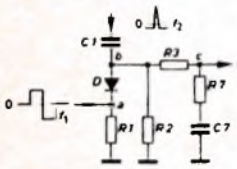


Bild 1. Einfacher Phasendiskriminator

die Diode kurzzeitig öffnen. Während der Öffnungszeiten stellt die Diode (wie ein Schalter) einen direkten Kontakt zwischen den Punkten b und a her. Ist der Punkt a genügend niederohmig, so wird der Punkt b das Potential von a annehmen. Zur prinzipiellen Wirkungsweise der Schaltung gehört es, daß D vorwiegend gesperrt ist. Das Sperren kann durch eine zusätzliche Spannung oder aber auch automatisch durch die von der Diode selbst erzeugte Vorspannung erfolgen.

Bild 2a veranschaulicht diesen Vorgang. Man erkennt, daß die Impulsreihe f_1 am Punkt a um das Potential Null schwankt, während die Impulsreihe f_2 am Punkt b das Bestreben hat, sich an die Impulsreihe f_1 anzuklammern. Zur Zeit t_1 und t_2 treffen die Impulse von f_2 auf das Potential Null von der Impulsreihe f_1. Die Anklammerung erfolgt also an dieses Potential, denn die positiven Schaltimpulse öffnen die Diode, und in den Kondensator $C1$ fließt so lange Strom, bis die Impulsspitzen auf Nullpotential liegen. Dabei hat sich dann $C1$ auf die der Schaltimpulsamplitude entsprechende negative Spannung aufgeladen.

Im nichtleitenden Zustand der Diode ändert sich diese negative Spannung, die den Schaltimpulsen überlagert ist, nur wenig, da die Entladezeitkonstante dann

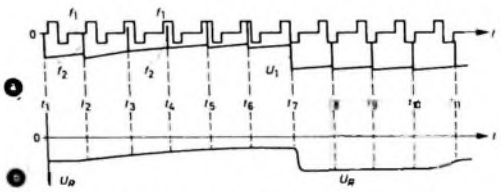


Bild 2. Oszillogramme zu der Schaltung nach Bild 1

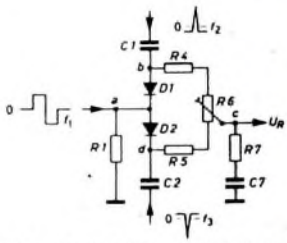


Bild 3. Gegentakt-Phasendiskriminator

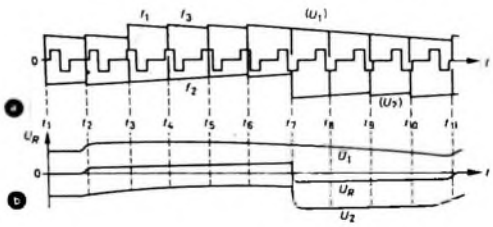


Bild 4. Oszillogramme zu der Schaltung nach Bild 3; $f_1 > f_3$

sehr groß ist. Im Zeitpunkt t_3 trifft der Impuls der Reihe f_2 auf ein positives Potential bei der Reihe f_1. Infolge der negativen Vorspannung an $C1$ bleibt die Diode jedoch gesperrt. Erst nachdem sich $C1$ über den Widerstand $R2$ entladen hat, erreicht die Impulsspitze des Schaltimpulses zur Zeit t_5 das positive Potential der Reihe f_1 und öffnet erstmals die Diode wieder. Der Kondensator $C1$ lädt sich nun auf das positive Potential um, und der Impuls im Zeitpunkt t_6 wird bereits auf diesem Potential festgehalten.

Zur Zeit t_7 trifft der Schaltimpuls auf ein negatives Potential von der Impulsreihe f_1 und öffnet die Diode, bis sich die Spannung an $C1$ auf das negative Potential entladen hat. Die Impulsspitze wird auf diesem negativen Potential festgehalten. Man erkennt, daß sich dabei die Impulsreihe f_2 um den Betrag der Impulsamplitude der Reihe f_1 ins Negative verschoben hat und sich die nachfolgenden Schaltimpulse zur Zeit t_8, t_9 und t_{10} an dieses negative Potential anklammern. Der Impuls im Zeitpunkt t_{11} findet jedoch kein negatives Potential mehr vor. Die Diode wird daher nicht mehr geöffnet, und der Kondensator $C1$ entlädt sich über den Widerstand $R2$ auf Null, bis wieder der gleiche Zustand wie im Zeitpunkt t_1 eingetreten ist.

Bei diesem einmaligen Durchlauf der Impulse von f_1 und f_2 tritt am Punkt b eine Wechselspannung auf, die den im Bild 2b dargestellten Verlauf hat und die Schwebungsfrequenz zwischen f_1 und f_2 darstellt. Die Wechselspannung wird über einen Tiefpaß weitergeleitet, der die Amplitude in Abhängigkeit von der Schnelligkeit des Durchlaufes der Impulsreihen abschwächt. Aus Bild 2b erkennt man, daß der eigentlichen Wechselspannung, die als Regelspannung erwünscht ist, die erwähnte negative Vorspannung überlagert ist. Der Nachteil dieser Schaltung besteht in der Unsymmetrie der Regelspannung gegenüber dem Nullpotential. Die Unsymmetrie läßt sich aber durch eine Gegentaktanordnung beseitigen.

2. Gegentakt-Phasendiskriminator

2.1 Beschreibung

Die Gegentaktausführung der beschriebenen Schaltung ist im Bild 3 dargestellt. Diese Schaltung, die allgemein als Phasenvergleichsschaltung bezeichnet wird, und einige Abwandlungen davon wurden in Fernsehempfängern bisher oft verwendet. Sie entsteht aus der Schaltung nach Bild 1, wenn man zu der ursprünglichen Schaltung eine in Gegentakt arbeitende hinzufügt. Daher muß der Punkt d ein negatives Impulssignal f_3 erhalten, das in bezug auf Frequenz und Amplitude mit dem Signal f_2 im Punkt b übereinstimmt. Die sich an den Punkten b und d einstellenden Potentialverhältnisse sind für den Fall $f_1 > f_3$ im Bild 4a dargestellt. Man erkennt, daß der unterhalb der Nullinie liegende Teil Bild 2a entspricht, während die Impulsreihe f_3 oberhalb der Nullinie verläuft. Auch diese Impulsreihe hat das Bestreben, sich mit den Impulsspitzen an das Signal f_1 anzuklammern.

Die Nutzspannung muß bei diesem Diskriminator von den Punkten b und d ab-

genommen werden. Die Abnahme erfolgt über das Potentiometer *R* 6, dessen Schleifer man so einstellen kann, daß sich die positiven und negativen Vorspannungen der Dioden aufheben und nur die eigentliche Regelspannung U_R übrigbleibt (Bild 4b). Die die Regelspannung erzeugenden mittleren Potentiale der Punkte b und d sind im Bild 4b mit U_1 und U_2 bezeichnet.

Ist die Frequenz des Zeilengenerators höher als die des Synchronsignals, dann erhält man die im Bild 5 dargestellten Kurven, für die das zu den Bildern 4a und 4b Gesagte sinngemäß gilt. Die Regelspannung weist jetzt die umgekehrte Polarität auf.

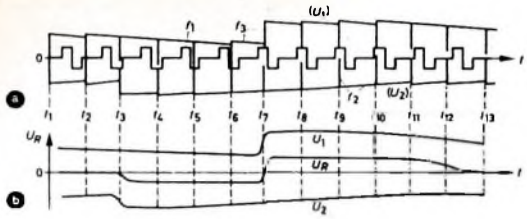


Bild 5. Oszillogramme zu der Schaltung nach Bild 3; $f_1 < f_2$

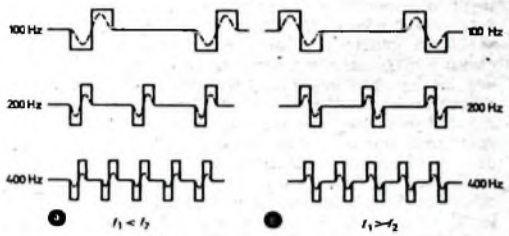


Bild 6. Regelspannung des Diskriminators nach Bild 3 für verschiedene Frequenzdifferenzen; ausgezogene Kurven bei vernachlässigter Zeitkonstante, gestrichelte Kurven bei Berücksichtigung des Siebgliedes

Über die Schaltung nach Bild 3 läßt sich zusammenfassend folgendes sagen: Bei jedem Durchlauf der Impulse entsteht eine Wechselspannung (Regelspannung), deren Form den Impulsen der Reihe f_1 ähnlich ist. Beim Durchlaufen der Impulsreihen f_1 und f_2 (f_3) klammern sich die Impulse von f_2 (f_3) immer an verschiedenen Punkten der Impulse von f_1 an, wenn die Frequenzen f_1 und f_2 nicht übereinstimmen. Die Anklammerung oder Abtastung scheint in einer bestimmten Richtung zu erfolgen. Aus den im Bild 4a dargestellten Verhältnissen kann man erkennen, daß die Abtastung von links nach rechts verläuft, und zwar tastet der Schaltimpuls zuerst den positiven und dann den negativen Teil des Synchronimpulses ab. Ist die Frequenz f_1 niedriger als f_2 (Bild 5a), dann verläuft die Abtastung des Synchronsignals entgegengesetzt; zuerst wird der negative Teil des Synchronimpulses abgetastet und dann der positive.

Für verschiedene Frequenzdifferenzen erfolgt die Abtastung unterschiedlich schnell. Ist die Frequenzdifferenz zwischen f_1 und f_2 groß, dann tastet jeder Schaltimpuls den Synchronimpuls an einem Punkt ab, der vom zuvor abgetasteten Punkt weit entfernt liegt. Ein Beispiel soll das veranschaulichen. Das Synchronsignal hat eine Periodendauer von 64 µs. Der Synchronimpuls wurde für den Diskriminator in einen rechteckförmigen Impuls umgeformt (zum Beispiel durch Differentiation), und dadurch hat er sich auf etwa 18 % der Periodendauer verbreitert. Ist die Periodendauer des Schaltimpulses um 5 % kleiner oder größer als 64 µs, dann wird das Potential des Synchronimpulses von drei Schaltimpulsen hintereinander abgetastet (ein Durchlauf). Die nächsten 17 Schaltimpulse tasten das Nullpotential zwischen den Synchronimpulsen ab, und erst der 18. Schaltimpuls tastet wieder einen Synchronimpuls ab. Mit kleiner werdender Frequenzdifferenz zwischen f_1 und f_2 tasten jedoch immer mehr Schaltimpulse hintereinander das Potential des Synchronimpulses ab, und die Zeitdauer der einzelnen Durchläufe vergrößert sich. Bei jedem Durchlauf liefert der Diskriminator eine Wechselspannung (Regelspannung), die Bild 6 für verschiedene Frequenzdifferenzen (100 Hz, 200 Hz, 400 Hz) unter Vernachlässigung der Zeitkonstanten zeigt. Im Bild 6a ist die Frequenz f_1 kleiner und im Bild 6b größer als f_2. Die Frequenzen der Wechselspannungen haben den gleichen Wert wie die zugehörigen Frequenzdifferenzen.

2.2 Siebung der Regelspannung

Die Wechselspannung wird in einem Tiefpaßglied gesiebt und als Regelspannung der Frequenznachstimmanordnung zugeführt. Das Tiefpaßglied besteht aus dem Innenwiderstand der Diskriminatorschaltung und der nach Masse geschalteten *RC*-Kombination *R* 7, *C* 7 (Bild 3). Der Innenwiderstand des Diskriminators entspricht der Parallelschaltung der Widerstände *R* 4 und *R* 5 und den dazugehörigen Teilwiderständen des Potentiometers *R* 6.

Die Siebung erweist sich aus mehreren Gründen als notwendig. Sie soll die Synchron- und Rücklaufimpulse so weit abschwächen, daß der Zeilengenerator durch die Impulse nicht mehr direkt synchronisiert werden kann. Außerdem soll die Schaltung eine genügende Unempfindlichkeit gegenüber Störungen haben. Für beide Fälle ist es günstig, die Zeitkonstante sehr groß zu wählen. Eine große Zeitkonstante verkleinert aber den Fangbereich, so daß man bei der Dimensionierung der Zeitkonstante einen Kompromiß schließen muß. Außerdem nimmt die Grenzfrequenz eines Tiefpasses mit größer werdender Zeitkonstante ab, und daher werden die Regelspannungsamplituden bei größeren Differenzen zwischen f_1 und f_2 abgeschwächt, wie es die gestrichelten Kurven im Bild 6 andeuten. Für die Synchronisierung des Zeilengenerators bei einer bestimmten Frequenzdifferenz muß aber die Regelspannung einen Mindestwert haben. Daher gibt es für die Synchronisierung eine Grenze bei der Frequenzdifferenz, bei der die gesiebte Regelspannung den Mindestwert gerade erreicht. Außerdem hat die Verwendung des Siebgliedes eine von der Zeitkonstante abhängige Trägheit der Frequenz- und Phasenregelung zur Folge. Die Ablenkung erfolgt zwar auch dann noch synchron, wenn einige Impulse ausfallen, es können aber Regelschwingungen in der Ablenkschaltung entstehen.

2.3 Bedingungen für den Eintritt des Synchronismus

Der Zeilendiskriminator hat die Aufgabe, die Frequenz und die Phase des Zeilengenerators so zu regeln, daß die Zeilenablenkung stets synchron erfolgt. Dafür muß der Zeilengenerator eine Einrichtung enthalten, über die ihn die regelnde Diskriminatorspannung beeinflussen kann. Diese Frequenznachstimmanordnung läßt sich zum Beispiel durch eine Reaktanzstufe verwirklichen, die die Generatorfrequenz in Abhängigkeit von der dem Generator zugeführten Regelspannung ändert. Dabei wird die Generatorfrequenz je nach Schaltungsart mit positiv werdender Regelspannung höher oder niedriger. Welche Schaltungsart man wählt, hängt von dem Verlauf der Regelspannung ab. Verwendet man den beschriebenen Diskriminator in einer Zeilenablenkschaltung, dann wird ein Generator mit einer Regelspannungs-Frequenzcharakteristik nach Bild 7 benötigt. Diese Charakteristik hat zum Beispiel ein Sinusgenerator mit einer kapazitiven Reaktanzstufe.

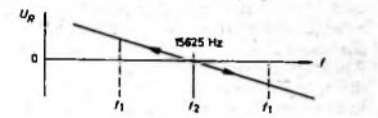


Bild 7. Regelspannungs-Frequenzcharakteristik eines in der Zeilenablenkschaltung mit dem Phasendiskriminator nach Bild 3 verwendeten Sinusgenerators

Mit Hilfe von Bild 7 und den im Bild 6 gestrichelt dargestellten Regelspannungskurven erhält man einen Einblick in das Zustandekommen von Synchronismus. Dabei muß man aber noch die endliche Steilheit der Mittelflanke des differenzierten Synchronimpulses und die endliche Breite des Schaltimpulses berücksichtigen.

Wenn die Frequenz f_2 des Zeilengenerators zum Beispiel höher als die des Synchronsignals f_1 ist, dann liefert der Diskriminator eine negativ-positive Regelspannung (Bild 6a). Bleibt dabei die maximale positive Regelspannung unter dem Betrag (Bild 7), der die Generatorfrequenz auf die Synchronfrequenz erniedrigen würde, dann tritt kein Synchronismus ein. Der Abtastvorgang wiederholt sich fortlaufend, bis beispielsweise durch Ändern der Frequenzeinstellung des Zeilengenerators die Frequenzdifferenz genügend klein wird. Dadurch vergrößert sich die Amplitude der Regelspannung, und ihr positiver Anteil verändert die Generatorfrequenz, bis sie mit der Synchronfrequenz übereinstimmt. Ist die Frequenzgleichheit im positivsten Punkt der Mittelflanke des Synchronimpulses eingetreten, dann hat die Generatorschwingung die Neigung, über die Synchronfrequenz hinaus eine tiefere Frequenz anzunehmen. Das würde aber sofort zur Folge haben, daß die Schaltimpulse den negativen Teil der Mittelflanke des Synchronimpulses abtasten und die dabei entstehende negative Spannung der Änderung entgegenwirkt. Die Schaltimpulse tasten während einer kurzen Zeit die Flanke des Synchronimpulses an verschiedenen Punkten ab, bis ein stabiler Zustand in einem bestimmten Punkt eintritt. Da der Fangbereich des Gegentakt-Phasendiskriminators nur etwa ± 100 Hz ist, hat es nicht an Bemühungen gefehlt, die Schaltung zu verbessern.

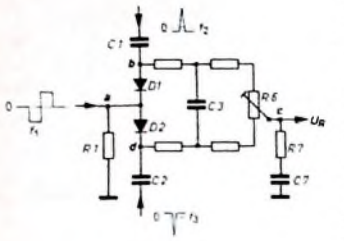


Bild 8. Frequenz- und Phasendiskriminator ◀

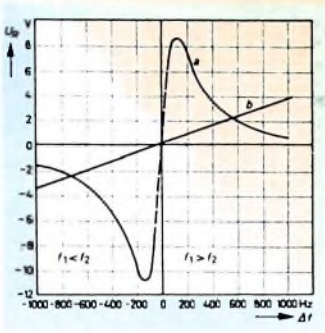


Bild 9. Diskriminatorspannung (a) des Frequenz- und Phasendiskriminators nach Bild 8 und Regelspannungs-Frequenzcharakteristik eines Sinusgenerators (b)

3. Frequenz- und Phasendiskriminator

Einen Fortschritt in der Entwicklung der Schaltungen für Zeilendiskriminatoren stellt die von Gassmann vorgeschlagene Ausführung dar (Bild 8), die einen erheblich größeren Fangbereich bei sonst gleichen Eigenschaften hat. Sie unterscheidet sich vom Gegentakt-Phasendiskriminator im wesentlichen nur durch den zusätzlichen Kondensator $C3$. Die Regelspannung entsteht hier ähnlich wie bei dem beschriebenen Diskriminator, jedoch mit dem Unterschied, daß die Gleichspannung am Kondensator $C3$ den Abtastvorgang verändert. Während jedes Durchlaufes wird der von den Schaltimpulsen f_2 zuletzt abgetastete Spitzenwert des Synchronimpulses gespeichert. Verläuft die Abtastung von links nach rechts, ist also die Generatorfrequenz f_2 niedriger als die Synchronfrequenz f_1, dann tasten die Schaltimpulse am Ende des Durchlaufes den positiven Teil des Synchronimpulses ab, und es entsteht eine positive Regelspannung. Auf diese Weise ist aus dem Phasendiskriminator ein Frequenzdiskriminator entstanden.

Für den Diskriminator nach Bild 8 erhält man den im Bild 9 dargestellten Regelspannungsverlauf (Kurve a). In diesem Bild ist auch die Charakteristik eines Sinusgenerators (b) eingetragen. Liegt beispielsweise die Frequenz f_1 des Synchronsignals 1000 Hz unter der Generatorfrequenz f_2, dann entsteht eine Regelspannung von etwa −1,5 V. Diese Spannung erniedrigt die Generatorfrequenz um 550 Hz. Die Frequenzdifferenz zwischen den beiden Signalen verringert sich dadurch auf 450 Hz. Aus der Diskriminatorkurve a kann man entnehmen, daß der Diskriminator bei dieser Frequenzdifferenz eine Regelspannung von −4,5 V liefert. Nach Kurve b will diese Spannung die Generatorfrequenz um etwa −1100 Hz erniedrigen. Das würde bedeuten, daß sich die Frequenzverhältnisse umkehren. Bevor aber die Generatorfrequenz niedriger als die Synchronfrequenz wird, gerät die Generatorschwingung in den Fangbereich des Phasendiskriminators, der den Synchronismus herstellt. Der Diskriminator nach Bild 8 arbeitet bei kleinen Frequenzdifferenzen als Phasendiskriminator. Der zum Synchronismus führende Vorgang verläuft dabei wie bei dem beschriebenen Gegentakt-Phasendiskriminator. Der Fangbereich des Diskriminators kann bei günstiger Dimensionierung ± 1000 Hz erreichen.

Zum Entwurf VDE 0868/...62

Prüfung implosionssicherer Bildröhren

Bei den zur Zeit in Betrieb befindlichen Fernsehempfängern schützt eine vor den Bildschirm gesetzte Schutzscheibe den Betrachter bei einer Implosion der Bildröhre. Unter Implosion wird der plötzliche und mit Zerstörung verbundene Druckausgleich bei solchen Gefäßen verstanden, die in ihrem Inneren einen erheblichen Unterdruck gegenüber der Umgebung haben. Außerdem zerstören dabei umhergeschleuderte Glasteile das Innere von Fernsehgeräten so stark, daß sie kaum noch instandzusetzen sind.

Dieser Nachteil und die Tatsache, daß durch die Schutzscheibe hervorgerufene zusätzliche Reflexionen das Bild beeinträchtigen, waren der Anlaß zu Untersuchungen über den Mechanismus von Implosionen. Ihre Auswertung ergab verschiedene Schutzvorkehrungen an Bildröhren, von denen gegenwärtig zwei Arten angewandt werden:

1. Der Konus der Bildröhre wird mit einer Kunststoffschicht bedeckt oder
2. ein Stahlband wird in der Übergangszone zwischen Bildschirm und Konus um die Bildröhre gelegt.

Damit war eine implosionssichere Bildröhre geschaffen.

Da elektrische Energieverbrauchsgeräte auf Grund der 2. Durchführungsverordnung zum Energiewirtschaftsgesetz nach den anerkannten Regeln der Elektrotechnik eingerichtet und unterhalten werden müssen und darin ausdrücklich die VDE-Bestimmungen als solche Regeln genannt werden, mußten in das VDE-Vorschriftenwerk Bestimmungen für implosionssichere Bildröhren aufgenommen werden. Die dafür zuständige VDE-Kommission 0860 „Rundfunk- und verwandte Geräte" hat für die Abfassung dieser Bestimmungen einen besonderen Arbeitsausschuß eingesetzt, in dem im wesentlichen die Bildröhren- und die Fernsehgeräte-Hersteller vertreten waren.

Nach mehreren Beratungen konnte dieser Arbeitsausschuß kürzlich einen Entwurf verabschieden, der den Titel trägt: VDE 0868/...62 „Bestimmungen für implosionssichere Bildröhren"[1]. Der Entwurf gliedert sich in folgende Paragraphen: Gültigkeit, Begriffserklärungen, Grundsätzliche Forderungen, Allgemeines über die Prüfungen, Aufschriften, Künstliche Alterung, Kerbbeanspruchungsprüfung, Prüfung bei der Fertigung (Stichprobenprüfung). Zu einzelnen Paragraphen werden einige Anmerkungen gebracht.

Der Geltungsbereich (§ 1) beschränkt diese Bestimmungen auf den Implosionsschutz. Weitere Sicherheitsanforderungen, zum Beispiel Berührungsschutz und Schutz gegen gefährliche Strahlung, werden nach Einbau der Bildröhre in ein Gerät gemäß VDE 0860 „Vorschriften für netzbetriebene Rundfunk- und verwandte Geräte" geprüft. Für den Einbau ist also der Geräte-Hersteller verantwortlich.

Für die Typenprüfung (§ 4) sind 10 Bildröhren zu verwenden, die Fertigerzeugnisse sein müssen. Die Ausfallrate wurde in Anlehnung an andere VDE-Bestimmungen festgelegt. Von den 10 Prüflingen werden fünf einer künstlichen Alterung (§ 6) unterzogen. Diese sieht vor: drei Tage feuchte Wärme, dann stündlicher Temperaturwechsel (+20, −25, +20, +50° C usw.) und schließlich wieder drei Tage feuchte Wärme.

Bei der eigentlichen Prüfung (§ 7) gealterter und nicht gealterter Bildröhren wird auf die empfindlichste Stelle des Glaskolbens (Übergangszone vom Bildschirm zum Konus) ein thermischer Schock ausgeübt. Bevor man diese Stelle mit flüssiger Luft abkühlt, wird ein Raster von 4 cm² mit einem Diamanten eingeritzt. Dann unterkühlt man die Prüffläche so lange, bis der Prüfling mindestens einen durchgehenden Riß aufweist, wodurch meistens ein Druckausgleich auftritt. Bei dieser Prüfung ist die Bildröhre in ihrer Gebrauchslage aufgestellt (Bild 1). Falls während der Prüfung Glassplitter aus der Bildröhre herausgeschleudert werden, so dürfen keine Teile mit einem Gewicht von mehr als je 0,1 g außerhalb der im Bild 1 angegebenen Fläche liegen.

Diese Prüfbestimmungen entsprechen einem Vorschlag der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC), Unterkomitee 12 B, der zur Zeit im Rahmen der Sechs-Monatsregel den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorliegt. Der IEC-Entwurf sieht jedoch noch eine weitere Prüfung vor, bei der man eine Stahlkugel von 50 mm Durchmesser aus einer Höhe von 1,54 m als Pendel auf die empfindlichste Stelle des Bildschirms auftreffen läßt. Die Aufnahme dieser Prüfung ist bei der IEC aber noch umstritten, denn Versuche haben keine Unterschiede zwischen evakuierten und nichtevakuierten Bildröhren gezeigt. Darum wurde sie auch in VDE 0868 nicht berücksichtigt.

A. Warner

[1]) Der Entwurf ist bei der *VDE-Verlag GmbH*, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, erhältlich. Einsprüche sind in der angegebenen Frist einzureichen.

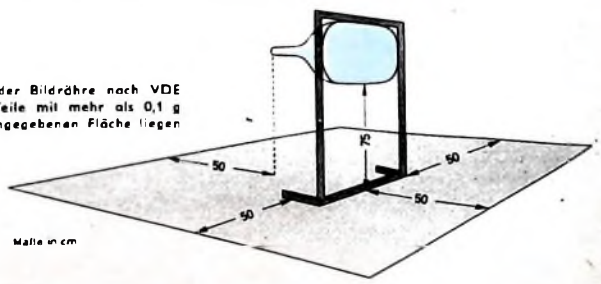


Bild 1. Bei der Prüfung der Bildröhre nach VDE 0868/...62 dürfen keine Teile mit mehr als 0,1 g Gewicht außerhalb der angegebenen Fläche liegen

G. HEUMANN, Telefunken GmbH, Hannover

Helligkeits- und Kontrastautomatik im »FE 252«

DK 621.397.62

Um optimale Wiedergabe eines Fernsehbildes zu erreichen, muß man sowohl Helligkeit als auch Kontrast der Bildröhre mit entsprechenden Reglern einstellen. Diese Einstellung ist aber für den Laien oft schwierig. Erschwerend kommt hinzu, daß bei einer Änderung der Kontrasteinstellung meistens auch die Grundhelligkeit korrigiert werden muß, weil sonst das Bild bei geringem Kontrast zu dunkel wirkt. Um das Nachregeln von Hand zu vermeiden und darüber hinaus das Fernsehbild exakt mit den Helligkeitswerten wiedergeben zu können, wie sie der Sender überträgt, wird im *Telefunken*-Fernsehgerät „FE 252" eine neue Schaltung verwendet, die die Einstellung für Kontrast und Helligkeit vereinfacht und ein den jeweiligen Empfangsverhältnissen optimal angepaßtes Bild ergibt.

1. Kontrastregelung

Bereits seit längerer Zeit wendet man Helligkeitsnachsteuerungen an, die so dimensioniert sind, daß bei Kontrastnachstellung von Hand der Helligkeitswert für Schwarz auf der Bildröhre etwa konstant-

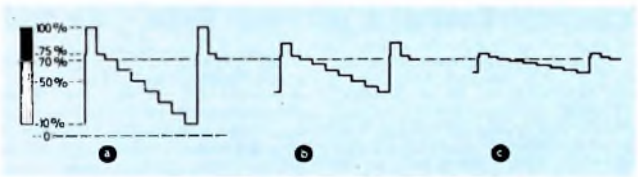


Bild 1. Charakteristik der bisherigen Kontrastregelung (die Helligkeitsnachsteuerung bewirkt ein Festhalten des Spannungswertes für Schwarz an der Bildröhre); Zeilenoszillogramm bei voller Aussteuerung (a), bei halbem Kontrast (b) und bei kleinem Kontrast (c)

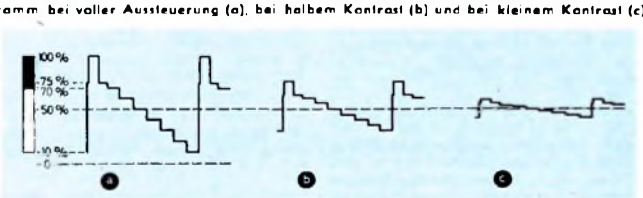


Bild 2. Charakteristik der neuen Kontrastregelung (die Helligkeitsnachsteuerung bewirkt ein Festhalten des Spannungswertes 50% Synchronsignal); Zeilenoszillogramm bei voller Aussteuerung (a), bei halbem Kontrast (b) und bei kleinem Kontrast (c)

wert, sondern ein zwischen Schwarz und Weiß liegender Grauwert konstantgehalten wird, dem dann alle Details bei Kontrast gegen Null entsprechen. Durch Versuchsreihen wurde bei bewegten und in Kontrast und mittlerer Helligkeit sich ändernden Bildern der günstigste Bezugswert ermittelt, der bei etwa 50 % des Synchronsignalpegels liegt. Dieser Wert entspricht der dritten Stufe einer 10teiligen Grautreppe (33 % Weiß). Aus Bild 2 geht die Charakteristik der neuen Kontrastregelung hervor.

Wie sich diese Bedingung schaltungsmäßig erfüllen läßt, zeigt Bild 3. Die Widerstände $R1$, $R2$ und $R3$ liegen zwischen einer gegenüber Masse positiven und einer negativen Spannungsquelle. $R1$ und $R3$ sind so dimensioniert, daß für $R2 = 0$ die Spannung an den Punkten a und b gegen Masse auch Null ist. Stellt man das Potentiometer $R2$ auf einen Widerstandswert größer als Null ein, dann entsteht am Punkt a eine positive und am Punkt b eine negative Spannung. Auf die Kontrastregelung angewendet, entspricht $R1$ dem Helligkeitsregler und $R2$ dem Kontrast-

gehalten wird und der Weißwert sowie alle dazwischenliegenden Graustufen entsprechend variiert werden. Im Grenzfall Kontrast gegen Null gehen dann alle Helligkeitsstufen in Schwarz über. Bild 1 zeigt diese Charakteristik an Hand von Zeilenoszillogrammen mit Graustufen für drei Kontrasteinstellungen.

Ein Fernsehbild, das mit Minimalkontrast eingestellt ist und dessen wenige Graustufen daher zwischen Schwarz und einem dunklen Grau liegen, ist praktisch nicht zu erkennen. Das führt dazu, daß man die Grundhelligkeit erhöht und dadurch infolge Zuordnung der eigentlich schwarzen Details zu einem dunklen Grau und der strahlenden Lichter zu einem hellen Grau ein „flaues" Bild erhält (ähnlich wie es in der Fotografie mit einer schwach belichteten Aufnahme gehandhabt wird). Es schien daher sinnvoll, die Schaltung für die Kontrastregelung ebenfalls so zu dimensionieren, daß nicht der Schwarz-

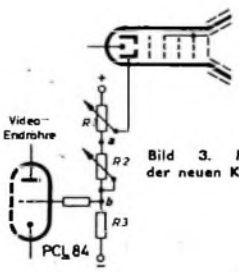


Bild 3. Prinzipschaltung der neuen Kontrastregelung

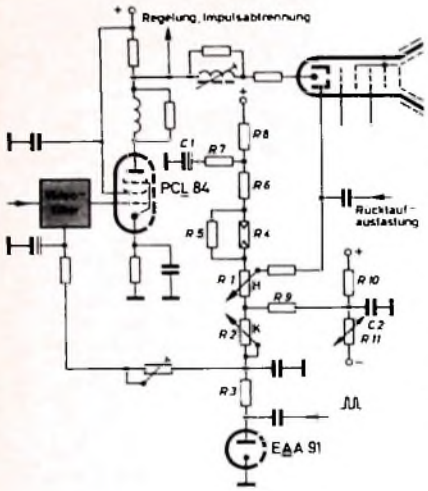
regler. Bei Vergrößerung von $R2$ wird der Video-Endröhre über den Punkt b eine negative Spannung zugeführt und damit der Kontrast herabgesetzt, während der Fußpunkt des Helligkeitsreglers (Punkt a) positives Potential erhält und dadurch die gewünschte Helligkeitsnachsteuerung erfolgt.

2. Raumlichtautomatik

Um auch eine von der Helligkeit des Wiedergaberaumes unabhängige Bildwiedergabe zu gewährleisten, wurde die beschriebene Kontrastregelschaltung durch einen Photowiderstand zur Raumlichtanpassung erweitert. Im Gegensatz zu früheren Schaltungen, die ausschließlich die Kontrasteinstellung mit dem Raumlicht korrigierten und bei den in Frage kommenden Beleuchtungsstärken einen möglichst gleichbleibenden Bildeindruck ergeben sollten, strebt man bei der neuen Schaltung eine den Umständen entsprechende optimale Wiedergabe bei allen Beleuchtungsstärken an. Die Schaltung wirkt in erster Linie auf die Grundhelligkeit und nur in geringerem Maße auf die Kontrasteinstellung ein. Das ist vorteilhaft, weil sich ein gleichbleibender Bildeindruck bei unterschiedlicher Raumhelligkeit ja nur dadurch realisieren läßt, daß man den Kontrast bei schwach beleuchtetem Raum stark herabsetzt. Da das Bild aber dann sehr flau wirkt, die verfügbare Bildqualität also nicht ausgenutzt wird, stellen viele Fernsehteilnehmer von Hand einen größeren Kontrast ein, wodurch die selbsttätige Raumlichtanpassung unwirksam wird.

Die neue Schaltung vermeidet diese Nachteile. Die Regelung ist im gesamten Bereich vom schwach beleuchteten abendlichen Zimmer bis zum durch Tageslicht aufgehellten Raum wirksam. Dabei werden lediglich zwei Grenzfälle ausgeklammert, und zwar völlige Lichtlosigkeit sowie direktes Sonnenlicht auf dem Bildschirm. Während der zuletzt genannte Fall keiner Erklärung bedarf, wird der erste damit begründet, daß eine gute, blendungsfreie Übertragung im völlig dunklen Raum nicht möglich ist. Das Auge adaptiert nämlich stets auf die Helligkeit der Gesamtszene, die durch einen Blickwinkel von etwa 30° erfaßt wird. Da der Bildschirm aber bei dem meistens vorherrschenden Betrachtungsabstand zum Gerät mit etwa 5° nur einen kleinen Teil der Gesamtszene ausfüllt, adaptiert das Auge auf einen wesentlich geringeren Wert, als es der mittleren Helligkeit der Bildröhre entspricht. Daher tritt Blendung ein, die auf die Dauer zur Überanstrengung führt. Es genügt nicht, in diesem Fall den Kontrast herabzusetzen. Die Blendung wird dadurch zwar verringert, jedoch nicht beseitigt, weil das Auge in dem Maße seine Empfindlichkeit erhöht, wie sich die vom Blickfeld erfaßte Gesamtszene verdunkelt. Um eine Blendung völlig auszuschalten, muß man den Wiedergaberaum so weit indirekt aufhellen, daß die Raumhelligkeit etwa der mittleren Helligkeit der Bildröhre entspricht.

Bild 4 zeigt die Schaltung der Raumlichtanpassung. In die Widerstandsanordnung vor dem Helligkeitsregler ist der Photowiderstand $R4$ mit dem zugehörigem Begrenzerwiderstand $R5$ eingefügt. Je stärker der Lichteinfall auf den Photowiderstand ist, um so niederohmiger wird er. Dadurch erhält der Wehneltzylinder eine positivere Spannung, und die Grundhelligkeit erhöht sich, während die positivere



Gitterspannung der Video-Endröhre die Verstärkung und damit den Kontrast vergrößert. *C 1, R 7, R 8* und *C 2, R 10, R 11* dienen zur Leuchtfleckunterdrückung beim Abschalten des Gerätes.

3. Schwarzwerthaltung

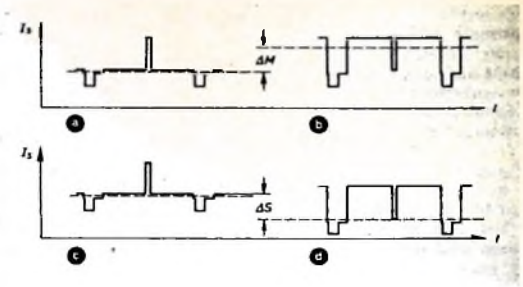
Besonderer Wert wurde beim „FE 252" auf die einwandfreie Übertragung des Schwarzwertes gelegt. Bei Bildszenen mit großen Änderungen der mittleren Helligkeit kann es vorkommen, daß die Bildwiedergabe infolge eines Schwarzwertfehlers verfälscht wird. Dieser Fehler äußert sich im allgemeinen dadurch, daß die Details dunkler Bildstellen bei Bildern mit großem Weißanteil verschwinden und bis zur Unkenntlichkeit ins Schwarze gehen. Im umgekehrten Fall, beispielsweise bei Nachtszenen, werden dunkle Bildteile zu stark aufgehellt und die hier besonders wichtigen Spitzlichter infolge Übersteuerung wirkungslos gemacht.

Schwarzwertfehler werden vor allem durch Frequenzgangfehler, die im Videoteil zwischen Bilddemodulator und Bildröhre auftreten, und durch Speisespannungen, die sich mit dem Strahlstrom der Bildröhre ändern, verursacht. Dazu kommen noch subjektive Faktoren, die durch das Auge bedingt sind. Das Auge empfindet nämlich eine große dunkle Fläche stets heller als eine ebenso dunkle kleine, wenn diese auf hellem Hintergrund erscheint. Der hierdurch bedingte Fehler ist allerdings gering und wirkt sich nur bei kleiner Entfernung zum Bildschirm voll aus. Ein Fernsehempfänger müßte also, um diesen subjektiv bedingten Faktor zu kompensieren, stets einen leicht negativen Schwarzwertfehler aufweisen. Der Schwarzwertfehler F ist als Quotient aus der Schwarzwertverschiebung ΔS und der Signalmittelwertänderung ΔM definiert. Bild 5 veranschaulicht diese Beziehung. Ob ein Schwarzwertfehler positiv oder negativ ist, hängt von der Richtung der Schwarzwertverschiebung ab. Ein positiver Fehler liegt dann vor, wenn bei einem dunklen Bild die gesamte Szene aufgehellt wird, ein negativer, wenn der umgekehrte Fall eintritt.

Meßtechnisch läßt sich die Größe des Schwarzwertfehlers nur unter großem Aufwand (und auch dann nicht vollständig) bestimmen, weil subjektive Einflüsse und die Krümmung der Bildröhrenkennlinie nicht berücksichtigt werden können. Es hat sich daher eine andere, indirekte Methode durchgesetzt, indem man durch Beobachten eines speziellen Testbildes Rückschlüsse auf die Schwarzsteuerung zieht. Dabei wird dem Empfänger das Signal eines hinsichtlich der Schwarz-weiß-Verteilung veränderbaren Taktgebers zugeführt und bei Änderung des Bildinhaltes dann der Helligkeitswert für Schwarz auf dem Bildschirm beobachtet. Als Kriterium dient jener Wert innerhalb „schwarzer" Flächen, bei dem die Zeilenstruktur gerade noch erkennbar ist.

Bild 4. Kontrastregelung, Raumlichtanpassung und Schwarzwerthaltung im ◀ *Telefunken „FE 252"*

Bild 5. Darstellung des Schwarzwertfehlers $F = \Delta S/\Delta M$, abgeleitet für 5% (a, c) und 95% (b, d) Weißanteil aus dem Zeilenoszillogramm des Bildröhrenstrahlstroms I_s bei sich änderndem Bildinhalt. Kein Schwarzwertfehler (a, b); positiver Schwarzwertfehler 100% (c, d); Signalmittelwert ΔM bleibt unverändert ▶



Dieses subjektive Verfahren, das man auch in Fernsehstudios beim Einstellen von Kontrollempfängern verwendet, wird vom Institut für Rundfunktechnik (IRT) für die Empfängerindustrie empfohlen.

Beim „FE 252" sorgt eine sorgfältig bemessene Gleichstromkopplung im gesamten Videoteil dafür, daß beim Variieren des Bildinhalts die dem Signal entsprechenden Helligkeitswerte auf der Bildröhre unverändert bleiben. Auf eine besondere Schwarzwert-Nachsteuerschaltung konnte infolge Verbesserungen im Hochspannungsteil verzichtet werden.

Zur Neufassung von VDE 0860 Teil 1/4.62 und Teil 2/4.62

Ergänzende Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene Rundfunk- und verwandte Geräte

Am 1. April 1962 sind die Änderungen a und b zu VDE 0860 Teil 1/9.59 und die Änderung a zu VDE 0860 Teil 2/4.60 in Kraft getreten. Sie spiegeln die Erfahrungen wider, die man in den letzten Jahren gewinnen konnte; einmal, da die bisherigen Ausgaben an einigen Stellen zu Mißverständnissen Anlaß gaben, zum anderen wurden sie dem letzten Beratungsstand der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) angepaßt[1]).

Teil 1 Ton-Rundfunk-Empfangsgeräte

Während die bisherige Fassung als zusätzliche Schutzmaßnahme nur „Schutzisolierung" kannte und Rundfunk- sowie verwandte Geräte als Geräte der Schutzklasse II eingruppierte, wurde jetzt außerdem die Schutzklasse I, das heißt Schutzleiteranschluß (§ 3b), eingeführt. Darum mußte im § 15 ein längerer Abschnitt über die Beschaffenheit des Schutzleiters und Schutzleiteranschlusses aufgenommen werden.

Die bei Erwärmung des Gerätes zulässigen Temperaturerhöhungen (Tafel 3 § 12) wurden für einige Isolierungen um 10° C heraufgesetzt, zum Beispiel bei Wicklungen aus lackiertem Draht mit Zwischenlagen aus Papier oder anderem Material gleicher Wärmebeständigkeit und Transformatorenblech mit Papierisolierung.

Da bei Fernseh-Rundfunkempfängern häufig Fernbedienungsgeräte verwendet werden, mußten sie in die Prüfung der mechanischen Festigkeit (§ 12c) einbezogen werden. Man läßt den Bedienungsteil des Fernbedienungsgerätes auf ein in VDE 0470/1.61 § 8 näher beschriebenes Prüfgerät aufschlagen. Nach der Prüfung dürfen berührungsgefährliche Teile nicht berührbar werden.

Die Prüfbestimmungen für Kondensatoren mit zusätzlichen Sicherheitsanforderungen (§ 13b) wurden genauer gefaßt. Demnach müssen Berührungsschutz-Kondensatoren VDE 0560 Teil 2 entsprechen; Motorkondensatoren müssen entweder selbstheilende Kondensatoren sein oder VDE 0560 Teil 8 genügen. Zusätzlich wird bei Berührungsschutz-Kondensatoren für Wechselspannung gefordert, daß sie für eine Nennspannung von mindestens 400 V~ bemessen sind. Hierdurch wird erreicht, daß Berührungsschutz-Kondensatoren eingebaut werden, deren Prüfspannung (Belag gegen Belag) mindestens 2400 V= beträgt und damit um 400 V höher als die Prüfspannung bei der Spannungsprüfung des Gerätes ist. Ohne diesen Zusatz würden sonst Berührungsschutz-Kondensatoren verwendet, die einer Prüfspannung (Belag gegen Belag) von nur 1500 V= zu widerstehen brauchten, bezogen auf eine Nennspannung von 250 V~.

Schließlich wurden Bestimmungen über die „Prüfung bei der Fertigung" (§ 21) neu aufgenommen. Diese sehen eine Spannungsprüfung als Stückprüfung vor.

Teil 2 Fernseh-Rundfunk-Empfangsgeräte

Die Änderung im Teil 2 beschränkt sich auf den „Schutz gegen Implosion" (§ 20), und zwar im Sinne einer Vereinfachung der Prüfbestimmungen.

Die Prüfung der Einwirkung von außen auf Schutzscheibe und Gehäuse wurde gestrichen; es blieb die Einwirkung von innen, das heißt, innerhalb des Gehäuses wird eine Bildröhre (statt bisher 3) zur Implosion gebracht. Tischgeräte werden auf ein 75 ± 5 cm hohes Gestell gesetzt, während sie früher unmittelbar auf den Fußboden gestellt wurden.

Neugefaßt wurde auch die Beurteilung der Implosion. Die Ausgabe Teil 2/4.60 forderte, daß höchstens 20 g Material je Bildröhre aus dem Gerät herausgeschleudert wurden. Bei weitgehender Auslegung konnte somit auch das berücksichtigt werden, was durch die Bodenabdeckung des Gerätes herausgefallen war. Dagegen sieht die Neufassung vor, daß keine Teile mit einem Gewicht von mehr als je 0,1 g außerhalb einer Linie liegen dürfen, die im Abstand von 50 cm von der senkrechten Projektion des Gerätes auf die Unterlage gezogen ist.

Die Implosionsprüfung entfällt bei Verwendung von solchen Bildröhren, die VDE 0868 „Bestimmungen für implosionssichere Bildröhren" entsprechen (s. S. 380). *A. W.*

[1]) Chappuzeau, H.: Sicherheitsanforderungen für netzbetriebene Rundfunkempfänger. Funk-Techn. Bd. 15 (1960) Nr. 1, S. 6

Neue Phonogeräte auf der Hannover-Messe 1962

Noch zur Funkausstellung in Berlin war das Angebot der deutschen Firmen an Hi-Fi-Abspielgeräten mit Studioqualität sehr klein. Unter anderem zeigte die *Elac* eine Neukonstruktion, den Hi-Fi-Plattenwechsler „Miracord 10 H". Zwar sind bereits seit einigen Jahren Hi-Fi-Phonogeräte auf dem Markt, die Nachfrage war aber offenbar so gering, daß es für die Industrie nicht lohnend schien, Neukonstruktionen herauszubringen. Außerdem stiegen nach Einführung der Stereophonie die Anforderungen an die mechanische Ausführung erheblich, und das hatte wohl längere Entwicklungszeiten für solche Geräte zur Folge. Damit soll aber keineswegs gesagt sein, daß die Geräte der Konsumklasse und der gehobenen Konsumklasse (unter der zuletzt genannten Gruppe seien hier die hochwertigen und entsprechend teuren Phonogeräte mit magnetischen und dynamischen Tonköpfen verstanden) den Anforderungen, die man an sie billigerweise stellen kann, nicht genügen. Im Gegenteil, man muß der deutschen Phonoindustrie bestätigen, daß sie für einen gegebenen Preis optimale Qualität liefert. Hinzu kommt, und das dürfte ein wesentlicher Grund für das bisher fast vollständige Fehlen von Phonogeräten mit Studioqualität im Programm der deutschen Hersteller sein, daß die Fertigungskapazität mit der Produktion der Konsumgeräte und der gehobenen Konsumgeräte, für die ein ausreichend großer Interessentenkreis vorhanden war und noch vorhanden ist, ausgelastet war, so daß die speziellen Wünsche einer kleinen Minderheit kaum berücksichtigt werden konnten.

Die Lücke, die das Angebot der deutschen Phonoindustrie in dieser Hinsicht aufwies, konnte aber auch durch ausländische Fabrikate kaum geschlossen werden, denn es ist immer noch verhältnismäßig schwierig, ein einzelnes Gerät zu importieren, wenn der ausländische Hersteller keine Vertretung in Deutschland hat (in diesem Zusammenhang sei auch auf den Service und die Lieferung von Ersatzteilen hingewiesen).

Die diesjährige Hannover-Messe zeigte nun, daß sich diese Lücke langsam zu schließen beginnt. Neben der *Elac* hatten auch die Firmen *Braun* und *Perpetuum-Ebner* (diese jedoch nur „hinter den Kulissen") Hi-Fi-Plattenspieler mit Studioqualität ausgestellt. Es ist aber anzunehmen, daß auch noch andere Firmen in absehbarer Zeit mit ähnlichen Konstruktionen aufwarten werden. Weitere neue Hi-Fi-Plattenspieler waren noch bei *Lenco* (Deutsche Vertretung: *interphone*, Hamburg) und *Bang & Olufsen* (in Deutschland durch *Perpetuum-Ebner* vertreten) zu sehen. Ein gemeinsames Merkmal dieser Geräte ist (neben den selbstverständlichen Forderungen nach Rumpelfreiheit, Drehzahlkonstanz, sorgfältiger Lagerung des Tonarms und einfacher Auflagedruckeinstellung) die Verwendungsmöglichkeit aller Tonabnehmersysteme mit international genormten Anschlüssen. Als Abtastorgan hat sich für diese Geräteklasse die Diamantnadel durchgesetzt. Auch die in der FUNK-TECHNIK wiederholt erhobene Forderung nach einer Aufsetz- und Abhebehilfe für den Tonarm (an jeder beliebigen Stelle der Platte) ist hier erfüllt.

Für zwei Konstruktionsmerkmale ist jedoch noch keine eindeutige Tendenz zu erkennen, und zwar für die automatische Endabschaltung und für die Drehzahl-Feineinstellung. Die Abschaltautomatik, die man heute bei jedem Gerät der Konsum- und gehobenen Konsumklasse findet, scheint in der üblichen mechanischen Ausführung bei Hi-Fi-Plattenspielern noch umstritten zu sein. Dabei können nämlich bereits vor dem Ansprechen der Automatik seitlich wirkende Kräfte auftreten, die die Führung des Abtastdiamanten in der Schallrille beeinträchtigen. Außerdem ergeben sich Schwierigkeiten bei der vertikalen Lagerung des Tonarms, die besonders reibungsarm sein muß. Es ist aber zu erwarten, daß dieses Problem andersartig, zum Beispiel auf photoelektrischem Wege, lösbar ist.

Auch hinsichtlich der Drehzahl-Feineinstellung sind die Meinungen noch geteilt. Bei der hohen Frequenzkonstanz der deutschen Starkstromnetze dürfte der Antrieb des Plattentellers durch einen Synchronmotor in dieser Beziehung allen Anforderungen genügen. Bei Antriebsmotoren, deren Drehzahl von der Spannung abhängt, kann die Feineinstellung der Drehzahl jedoch besonders für den Export ein wichtiges Verkaufsargument sein. Dabei ist aber zu bedenken, daß die Drehzahleinstellung stroboskopisch erfolgt. Daher hängt die absolute Drehzahl immer noch von der Netzfrequenz ab.

Wenn die in Hannover gezeigten Geräte als repräsentativ für die Klasse der Phonogeräte mit Studioqualität gelten können, dürfte die Frage Plattenwechsler – Plattenspieler zugunsten des Plattenspielers beantwortet sein; bei Platten mit einer Spieldauer von 25 ... 45 min scheint das automatische Wechseln auch nur wenig sinnvoll. Eine Wechselmöglichkeit für 17-cm-Platten hat dagegen durchaus ihre Berechtigung. Dieser Weg wurde auch bereits vor einigen Jahren von *Philips* mit dem „Hi-Fi-Halbautomaten" beschritten, der bei 25- und 30-cm-Platten als automatischer Spieler und bei 17-cm-Platten als Wechsler arbeitet.

Aber auch bei den Konsumgeräten sind noch nicht alle Wünsche erfüllt. Die Erfahrung hat zum Beispiel gezeigt, daß der Säuberung des Abtastsaphirs noch zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet wird. Viele Verbraucher behandeln leider ihre Schallplatten nicht immer sehr sorgsam und vergessen oft, vor dem Abspielen Platte und Saphir zu reinigen. Das hat zur Folge, daß sich der in den Schallrillen abgelagerte Staub am Saphir absetzt. Wird der Staub nicht entfernt, so kann es vorkommen, daß der Tonabnehmer bei einer nicht tief genug geschnittenen Rille in die nächste überspringt. Diese Gefahr liegt besonders bei Plattenwechslern nahe, da meistens mehrere Platten nacheinander abgespielt werden. Durch eine kleine Bürste, an der der Saphir beim Wechselvorgang vorbeistreift (wie beim „Mignon" von *Philips*), ließe sich hier aber leicht Abhilfe schaffen.

Allgemein gesehen, war das Angebot an neuen Phonogeräten in Hannover nicht allzu groß. Die Firmen zeigten vor allen ihr bewährtes Programm an Konsumgeräten, das in vielen Fällen aber durch die eine oder andere Neukonstruktion oder durch neue Kofferausführungen erweitert wurde. Besonderes Interesse fanden wieder die Stereo-Verstärkerkoffer mit eingebautem Stereo-Verstärker und zwei Lautsprecherboxen sowie die kompletten Hi-Fi-Anlagen, die aus getrennten, aufeinander abgestimmten Bausteinen (Plattenspieler, Tonbandgerät, Verstärker, UKW-Teil und Lautsprecher) bestehen.

Die Neuheiten

Asco stellte als Neuentwicklung den volltransistorisierten Plattenspieler-Verstärkerkoffer mit UKW-Rundfunkteil „BK 11 UK" vor, der den Stereo-Plattenspieler „Asco 30" enthält. Der 1,2-W-Verstärker ist jedoch nur für Mono-Betrieb ausgelegt, so daß Stereo-Platten monophon wiedergegeben werden. Die Betriebsspannung liefern vier 1,5-V-Monozellen (für den Motor und den NF-Verstärker) und eine 9-V-Transistorbatterie (für den UKW-Teil). Im Spannungsbereich 4,5 ... 8 V hält eine Transistor-Regelschaltung die Drehzahl des Motors konstant. Netzbetrieb ermöglicht der zusätzlich lieferbare Netzteil „51 005". Bei Betrieb im Auto über das Anschlußkabel „51 104" werden nur der Motor und der NF-Verstärker aus der Autobatterie gespeist, während der UKW-Teil weiter aus der eingebauten 9-V-Batterie versorgt wird. Erwähnt sei ferner die bereits bekannte Stereo-Heimanlage, die in drei Ausführungen mit den *Dual*-Plattenwechslern „1007" („STH 10"), „1006" („STH 11") oder „1006/AM" mit Entzerrer-Vorverstärker „TVV 40" („STH 11 M") erhältlich ist.

Die dänische Firma *Bang & Olufsen* war in diesem Jahr zum erstenmal in Hannover vertreten. Mit dem Hi-Fi-Plattenspieler „608 VF" stellte sie ein Gerät vor, das auch hohen Ansprüchen genügt. Das Rumpeln liegt 35 dB unter der vom Tonabnehmer bei 100 Hz und 1,4 cm/s abgegebenen Ausgangsspannung (Entzerrung nach NARTB); die Gleichlaufschwankungen sind ≤ ± 0,2 %. Die Stroboskopteilung

Hi-Fi-Plattenspieler mit Studioqualität „608 VF" (*Bang & Olufsen*)

Tonarm „ST/L" mit Stereo-Magnetsystem „SP 2" und angebautem Tonarmlift „PL" (*Bang & Olufsen*)

zur Drehzahl-Feineinstellung ist in die Gummiauflage des Plattentellers eingeprägt. Der Plattenspieler ist mit den *B & O*-Tonarmen „ST/M" oder „ST/L" lieferbar, an die sich als Aufsetz- und Abhebehilfe der Tonarmlift „PL" anbauen läßt. Die vom Abtastsystem abgegebene Spannung wird durch den eingebauten Transistorverstärker „SPF 608" (Frequenzbereich 20 ... 15 000 Hz ± 1 dB, Geräuschabstand 62 dB, Klirrfaktor < 0,5 %, Ausgangsspannung bei 1000 Hz 0,5 V für 7 mV Eingangsspannung) verstärkt.

Das Tonarmprogramm von *B & O* umfaßt vier Typen, die sich durch ihre Länge unterscheiden. Ein Kardangelenk sorgt für spielfreie Lagerung in horizontaler und vertikaler Richtung. Alle Tonarme sind durch ein Gegengewicht statisch ausbalanciert, so daß sie im labilen Gleichgewicht sind, wenn man die Feder unter dem Arm, die den Auflagedruck bestimmt, entfernt. Eine besondere Kompensation hebt das auf den Tonarm in Richtung zur Tellerachse wirkende Drehmoment auf, das infolge der Knickung des Tonarms durch Reibung zwischen der Abtastnadel und der Schallplatte auftritt. Daher liegt die Nadel mit gleichmäßigem Druck an beiden Seiten der Schallrille an. Drei Tonarmtypen („ST/M", „ST/L" und „ST/P") sind nur zur Aufnahme des Stereo-Systems „SP 2" eingerichtet. Der vierte („ST/A") hat dagegen einen aufsteckbaren Kopf, in den sich alle Abtastsysteme mit 1/2"-Standardbefestigung einbauen lassen.

Hi-Fi-Plattenspieler „PC 5" von *Braun*

Die neue Stereo-Verstärkerkofferanlage von *Dual* „party 1008 AV 26"

Das Stereo-Magnetsystem „SP 2" (30 bis 15 000 Hz ± 2 dB, Übersprechdämpfung ≥ 20 dB, Nachgiebigkeit 5 · 10^{-6} cm/dyn, Ausgangsspannung 7 mV je Kanal bei 1000 Hz und 5 cm/s, empfohlener Auflagedruck 3 p), das auch als Typ „SP 1" mit 1/2"-Standardbefestigung geliefert wird, arbeitet nach dem Schwingankerprinzip. Der Schwinganker besteht aus einem Mu-Metall-Kreuz, das den Abtastdiamanten (Krümmungsradius 17 µm) trägt und dessen Arme sich zwischen je zwei Magnetpolen bewegen. Diese Konstruktion ergibt einen sehr gleichmäßigen Frequenzgang und eine gute Trennung der beiden Stereo-Kanäle. Brummeinstreuungen werden durch die niedrige Impedanz des Systems (Abschlußwiderstand ≥ 47 kOhm) und eine außerordentlich sorgfältige Mu-Metall-Abschirmung verhindert.

Auch *Braun* liefert jetzt einen Hi-Fi-Plattenspieler mit Studioqualität („PC 5"), dessen Plattenteller von einem Hysterese-Synchronmotor angetrieben wird. Weitere technische Einzelheiten dieser interessanten Konstruktion werden in einem späteren Beitrag über Hi-Fi-Anlagen gebracht.

Dual ergänzte sein Programm durch den Stereo-Verstärkerkoffer „party 1008 AV 26", der den neuen Plattenwechsler „1008 A" und einen Stereo-Verstärker mit 2 × 4 W Ausgangsleistung enthält. Die Lautsprecher (je Kanal ein 5-W-Breitbandsystem mit Hochtonkegel) sind in Boxen untergebracht, die beim Transport seitlich an den Koffer angehängt werden. Der Kofferdeckel bietet Platz für zehn 17-cm-Schallplatten.

Die Plattenwechsler „1007 A" und „1008 A", Weiterentwicklungen der bekannten Typen „1007" beziehungsweise „1008", sind mit einem neuen Tonarm mit Einsteckkopf und dem neuen Turnover-Kristallsystem „CDS 620" ausgerüstet, dessen Abmessungen dem internationalen Standard entsprechen. Alle *Dual*-Plattenwechsler lassen sich als automatische Wechsler sowie als automatische und manuelle Plattenspieler verwenden. Die Arbeitsweise eines *Dual*-Stereo-Kristallsystems wurde an einem Demonstrationsmodell erläutert, das anschaulich zeigte, wie die Auslenkungen der Abtastnadel auf die Kristallplättchen übertragen werden.

Besonderes Interesse fand in Hannover der neue Hi-Fi-Plattenspieler mit Studioqualität „Miraphon 17 H" der *Elac*, die Spielerausführung des bereits auf der Funkausstellung in Berlin gezeigten Hi-Fi-Plattenwechslers „Miracord 10 H". Der Antrieb des 2,8 kg schweren Plattentellers, der auf einer Kugel gelagert ist, erfolgt wie beim „Miracord 10 H" durch einen Spezial-Hysteresemotor mit Außenläufer über ein Reibradgetriebe (Gleichlauf im unteren Frequenzgebiet ± 1 ‰, im oberen Frequenzgebiet etwa ± 1,2 ‰; Störabstand > 60 dB). Bei der automatischen Abschaltung am Plattenende wird der Auslauf des Plattentellers durch eine selbsttätig ausgelöste Bremse verkürzt. Gleichzeitig hebt sich das Zwischenrad von der Motorachse und vom Plattenteller-Innenrand ab. Der Tonarm, der vertikal in Spitzen und horizontal in Kugellagern gelagert ist, trägt den auswechselbaren Tonkopf „TAK 4" mit dem Stereo-Magnetsystem „STS 220 D".

Das Aufsetzen und Abheben des Tonarms erfolgt mit einer Aufsetzhilfe, die ein Schieber an der rechten Chassisseite betätigt. Schiebt man den Schieber aus der Mittelstellung nach hinten, so wird zuerst der Tonarm angehoben und dann (in der Endstellung des Schiebers) der Motor eingeschaltet und das Zwischenrad eingekuppelt. Jetzt kann man den Tonarm über den Plattenteller schwenken, bis die Nadel über dem gewünschten Aufsetzpunkt steht. Wird nun der Schieber nach vorn gezogen, so senkt sich der Tonarm. Dabei sorgt eine pneumatische Bremse für weiches Aufsetzen der Nadel auf der Platte. Das Abheben erfolgt auf ähnliche Weise.

Zum Anschluß des „Mirophon 17 H" an übliche Stereo-Rundfunkempfänger ist der Stereo-Vorverstärker „PV 8 C" (Frequenzbereich 20 ... 20 000 Hz, Frequenzgangentzerrung nach DIN 45 537, Verstärkung etwa 37 dB bei 1000 Hz, Verstärkungsunterschied zwischen den Kanälen < 1,5 dB, maximale Ausgangsspannung 2 V, Klirrfaktor < 0,5 %, Brummabstand im eingebauten Zustand gegenüber 100 Hz bei 1 cm/s mit „STS 220" 60 dB) erforderlich, der sich sehr einfach unter dem Plattenspielerchassis montieren läßt.

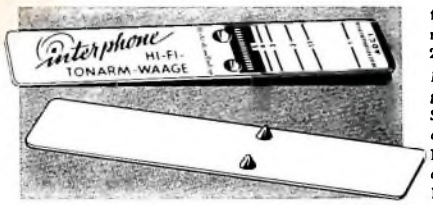
Neben dem bereits bekannten automatischen Plattenspieler „A" waren bei *Garrard* die Plattenwechsler „Autoslim" und „Autoslim de Luxe" sowie der neue Plattenspieler „SRP 10", ein Gerät der Konsumklasse mit Kristall-Tonabnehmersystem, ausgestellt. Der „Autoslim" ist so konstruiert, daß er nur 11,1 cm Einbauraum über und 7,3 cm unter der Montageplatte benötigt. In den Tonarm lassen sich alle Systeme mit Standardbefestigung einbauen. Der „Autoslim de Luxe" unterscheidet sich vom „Autoslim" durch einen schweren Plattenteller und einen Präzisionstonarm mit abnehmbarem Tonkopf, die hohe Wiedergabequalität garantieren.

Modell zur Erläuterung der Arbeitsweise eines *Dual*-Stereo-Kristallsystems

Hi-Fi-Plattenspieler mit Studioqualität „Miraphon 17 H" (*Elac*)

Der Hi-Fi-Plattenspieler mit Studioqualität „L-70" ist das Spitzengerät der Schweizer Firma *Lenco*, das besonders durch seine Stoßunempfindlichkeit auffällt (man kann zum Beispiel während des Betriebes mit einem Hammer auf die Chassisplatine schlagen, ohne daß der Abtastdiamant aus der Schallrille springt). Interessant ist bei diesem Gerät der Antrieb des Plattentellers, der durch einen Motor mit waagerecht liegender Achse erfolgt. Die Motorachse trägt ein kegelförmiges Wellenstück, dessen Drehung über ein senkrecht ange-

ordnetes schlagfreies Zwischenrad auf den Plattenteller übertragen wird. Durch Verschieben des Zwischenrades parallel zur Motorachse läßt sich die Drehzahl des Plattentellers zwischen etwa 10 und 85 U/min einstellen (die Standarddrehzahlen sind an der Einstellskala durch Rastungen markiert). Der 3,5 kg schwere Plattenteller besteht aus unmagnetischem Spritzguß, so daß keine Erhöhung des Auflagedruckes infolge Anziehung des Tonarms durch den Magneten eines magnetischen Abtastsystems auftreten kann. Das Aufsetzen und Abheben des Tonarms erfolgt halbautomatisch, das heißt, beim Drehen des Einschaltknebels wird zunächst die Tonarmarretierung aufgehoben und der Motor eingeschaltet. Dann kann man den Tonarm über die Platte

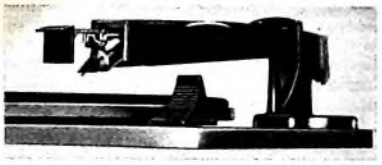


Tonarm-Waage von *interphone*

führen. Beim Weiterdrehen des Knebels kuppelt sich das Zwischenrad ein, und der Arm senkt sich auf die Schallplatte. Für wow und flutter werden Werte $< \pm 0{,}1$ % (bei 5000 Hz gemessen) angegeben. Als weiteres neues Gerät zeigte *Lenco* den Tischplattenspieler „J-610" mit Kristall-Tonabnehmer.

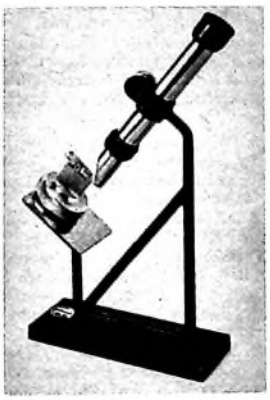
Um die genaue Einstellung des Auflagedruckes zu erleichtern, liefert *interphone*, Hamburg (die deutsche Vertretung von *Lenco*), eine Tonarmwaage, die nach dem Prinzip des zweiarmigen Hebels arbeitet. Legt man die Waage, die aus einem Blechstreifen mit zwei eingedrückten Spitzen besteht und auf einer Seite eine Gewichtseinteilung trägt, auf den Plattenteller und setzt man den Tonarm mit der Abtastnadel auf die Seite mit der Einteilung, dann kann man durch Verschieben des Tonarms erreichen (wenn der Auflagedruck nicht den Meßbereich überschreitet), daß die Waage im Gleichgewicht steht. Diese Art der Auflagedruckmessung hat noch den Vorteil, daß dabei auch eine etwaige Anziehung zwischen Plattenteller und Magnetsystem berücksichtigt wird.

Der neuentwickelte dynamische Stereo-Tonabnehmer „DST 62" von *Neumann* ist für Studiogeräte bestimmt. Er enthält zwei dynamische Systeme, die sich elektrisch auch so zusammenschalten lassen, daß der Tonabnehmer nur auf die bei Mono-Schallplatten übliche Seitenschrift anspricht, wodurch bei der Abtastung von Mono-Aufnahmen Tiefenschriftanteile und Verzerrungen infolge des Klemmeffektes elektrisch kompensiert werden. Da der rohrförmige Nadelträger außer dem Abtastdiamanten (Abrundungsradius 13 ... 16 µm) auch die beiden Schwingspulen trägt, folgen die Systeme wegen der engen mechanischen Kopplung exakt den Nadelauslenkungen, und die induzierten Spannungen sind in Betrag und Phase der Nadelbewegung proportional. Der „DST 62" läßt sich an *SME*-Tonarme sowie an alle Tonarme anbauen, die sich für den Betrieb mit *Ortophon*- und *EMT*-Systemen eignen. Weitere technische Daten: Übertragungsbereich 30 ... 15 000 Hz, Übertragungsfaktor 0,1 mV/cm s^{-1} bei 1000 Hz, Differenz der Übertragungsfaktoren max. 2 dB, Übersprechdämpfung $\geq$ 25 dB bei 1000 Hz, Nachgiebigkeit (compliance) $3{,}6 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn, Auflagekraft 6,5 p, Klirrfaktor < 2 % bei 1000 Hz (14 cm/s), Intermodulation (4000 Hz, 12 dB; 400 Hz, 0 dB) 2,5 %.



Tonarm des „PE 66 de luxe" mit einschiebbarem Einsatz zum Einbau aller Abtastsysteme mit ½"-Standardbefestigung (*Perpetuum-Ebner*)

Perpetuum-Ebner erweiterte sein Programm durch den Plattenwechsler „PE 66 Sonderklasse", der eine Weiterentwicklung des „PE 66 de luxe" ist und zum erstenmal in Paris vorgestellt wurde. Er erlaubt neben dem Wechseln aller Platten von 17 ... 30 cm Durchmesser in gemischter Folge auch das Abspielen von Einzelplatten über die Abwurfachse mit automatischem Aufsetzen des Tonarms oder mit einem Zentrierstift, wobei der Tonarm von Hand aufzusetzen ist. Der Tonarm hat einen einschiebbaren Einsatz, in den sich alle Abtastsysteme mit 1/2"-Standardbefestigung einbauen lassen. Beim Wechsel des Abtastsystems wird der Einsatz nach vorn herausgezogen und gegen einen Einsatz mit einem anderen System ausgetauscht. Um eine dabei erforderliche Veränderung der Auflagedruckeinstellung zu vermeiden, haben die von *Perpetuum-Ebner* gelieferten Einsätze mit den verschiedenen Abtastsystemen (Stereo-Magnetsystem „PE 9000/2", Stereo-Magnetsystem *Shure* „M 7/D",



Nadelprüfgerät für Phono-Service (*Perpetuum-Ebner*)

Kristallsystem „PE 186") ein Zusatzgewicht, so daß der richtige Auflagedruck in jedem Fall sichergestellt ist. Der 1,7 kg schwere Gußplattenteller sorgt für guten Gleichlauf (Schlupf $\pm$ 0,2 %, Tonhöhenschwankung $\pm$ 0,4 %). Für den Rumpelspannungsabstand, bezogen auf 1,4 cm/s^{-1} bei 1000 Hz, werden 45 dB für 50 Hz, 44 dB für 100 Hz und 52 dB für 200 Hz angegeben. Zur Schneidkennlinienentzerrung und Verstärkung der vom Magnetsystem abgegebenen Ausgangsspannung ist der „PE 66 Sonderklasse" auch mit eingebautem Transistor-Vorverstärker „TV 202" lieferbar. Aus dem bereits bekannten Programm sei noch auf die Verstärker-Phonokoffer „PE Musical 20 B" für Batteriebetrieb und „PE Musical 20 BN" hingewiesen.

„Hinter den Kulissen" zeigte *Perpetuum-Ebner* das erste Muster eines neuen Hi-Fi-Plattenspielers mit Studioqualität, dessen Preis unter der 300-DM-Grenze liegen soll. Genaue technische Daten lagen für dieses

Stereo-Kofferanlage „Musicus 1053" (*Telefunken*)

Gerät aber noch nicht vor. Für den Phonogeräte-Service sind ein einfaches Nadelprüfgerät mit 25- oder 30facher Vergrößerung, das ein schnelles und sicheres Überprüfen aller Abtastnadeln erlaubt und daher besonders zur Verwendung auf dem Ladentisch bei der Kundenberatung geeignet ist, sowie ein Werkstatt-Prüfverstärker zur akustischen Prüfung von Phonogeräten neu im Programm.

Philips stellte in Hannover das bereits bekannte umfangreiche Phonogeräteprogramm aus. Der Halbautomat „PT 50" (Plattenspieler für 25- und 30-cm-Platten, Wechsler für 17-cm-Platten) ist unter der Bezeichnung „PT 50 V" auch mit dem magnetodynamischen Tonkopf „AG 3402" und eingebautem Transistor-Vorverstärker lieferbar. Mit diesem Plattenspieler und dem neuen AM/FM-Empfangsteil „A 5 X 83 A"[1]) sind jetzt alle Bausteine für die *Philips*-Hi-Fi-Stereo-Anlage vorhanden.

Die neue Stereo-Kofferanlage „Musicus 1053" von *Telefunken* ist mit einem Plattenspieler mit dem Stereo-Kristallsystem „T 20/2" ausgerüstet. Das Laufwerk, der Stereo-Verstärker (ECC 83, 2 × EL 86, Ausgangsleistung 2 × 3 W) und der Lautsprecher für den linken Kanal sind im Kofferunterteil untergebracht, während der Lautsprecher für den rechten Kanal im Koffer eingebaut ist. Im Verstärker hält ein *RC*-Glied die Bässe des linken Kanals vom zugehörigen Verstärkerzug fern und führt sie dem rechten Kanal zu. Das ist möglich, weil die Bässe nicht zur Richtungsbestimmung beitragen. Alle Bässe werden daher nur vom Lautsprecher des rechten Kanals (im Kofferdeckel) wiedergegeben, der wegen der größeren Abstrahlfläche eine bessere Tiefenwiedergabe ergibt. Außerdem verringert sich dadurch die Gefahr einer akustischen Rückkopplung zwischen dem Tonabnehmer und dem Lautsprecher im Kofferunterteil.

U. Radke

[1]) Bahr, H.: Rundfunkvorsatz für Hi-Fi-Anlagen · Gedanken zur Konzeption eines AM/FM-Tuners. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 9, S. 308, 310

H. DOHLUS, DJ 3 QC

Stoßarme Koaxialrelais

Mit dem zunehmenden Einsatz von Koaxialkabeln bei Amateurgeräten steigt auch die Nachfrage nach Koaxial-Umschaltrelais. Die niederohmigen Kabel mit einem Wellenwiderstand von 52, 60 und 75 Ohm (±2 ... 5 %) erfreuen sich nicht nur bei den VHF- und UHF-Amateuren immer größerer Beliebtheit, sondern werden auch von den Anhängern der KW-Technik in steigendem Maße angewandt.

Koaxialrelais verwendet der Amateur aber nicht nur zur Sende-Empfangsumschaltung von Antennen, sondern auch zur Umschaltung eines Steuersenders auf verschiedene Sender-Endstufen. Bild 1 zeigt als Beispiel das Blockbild einer Amateurstation für den UKW- und Dezimeterwellenbereich. Mehrere Koaxialrelais ermöglichen hier eine einfache Band- und Antennenumschaltung der Anlage. Der schnelle Übergang vom 2-m- auf das 70-cm-Band ist oft sehr vorteilhaft und bietet nicht nur im Kontest-Betrieb Vorteile. Mit einem Bandwahlschalter (2 m — 70 cm) werden die beiden Koaxialrelais *A* und *B* für Steuersender und Konverter gemeinsam mit den Versorgungsspannungen der zugehörigen Baugruppen umgeschaltet. Bei Duplex-Betrieb schaltet man nur den Konverter oder Sender auf das gewünschte Band um. Der Sende-Empfangsschalter steuert neben den Antennenrelais C und D noch weitere Relais für die Stromversorgung der gerade verwendeten Geräte. Für die Anlage nach Bild 1 werden vier Koaxialrelais benötigt. Erweitert man die Station unter Beibehaltung desselben Steuersenders noch auf das 24-cm-Band, so sind insgesamt sieben Koaxialrelais erforderlich.

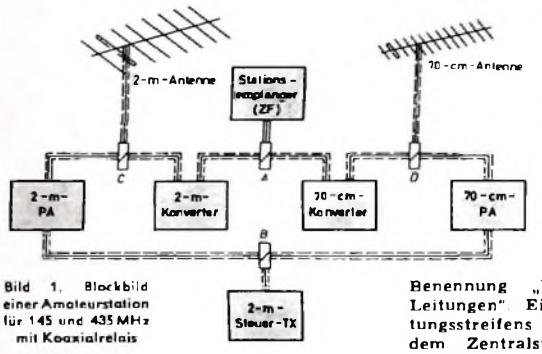


Bild 1. Blockbild einer Amateurstation für 145 und 435 MHz mit Koaxialrelais

Außer den verhältnismäßig teuren amerikanischen Typen werden nur sehr wenige stoßarme Koaxialrelais und Koaxialumschalter für das Amateurgebiet angeboten. Viele der hier erhältlichen Ausführungen enthalten nur Federkontaktsätze in einem Guß- oder Blechgehäuse mit Koaxialbuchsen-Anschluß; der Wellenwiderstand Z der umgeschalteten Leitung wird nicht berücksichtigt. Diese Geräte sind für das VHF- und UHF-Gebiet aber kaum brauchbar, da der Reflexionsfaktor im koaxialen Leitungszug infolge der Stoßstellen unter Umständen erheblich ansteigen kann.

Im folgenden werden besonders die koaxialen Schaltorgane von zwei verschiedenen Umschaltrelais beschrieben, die sich für alle VHF- und UHF-Amateurbänder eignen und als Teilstücke von unsymmetrischen abgeschirmten HF-Leitungen ausgeführt sind. Der Innenleiter wird jeweils durch einen Leitungsstreifen, der Außenleiter durch ein Rohr mit rundem oder rechteckigem Querschnitt gebildet. Die Bezeichnung „Koaxialumschalter" beziehungsweise „Koaxialrelais" ist nicht ganz korrekt, da es sich im Inneren der Relais nicht um eine rein koaxiale Leitungsanordnung handelt. Besser wäre die Benennung „Umschalter für koaxiale Leitungen". Ein Ende des inneren Leitungsstreifens des Schaltorgans ist mit dem Zentralstück einer Koaxialbuchse verbunden, das freie Ende trägt einen Einfach- oder Doppelkontakt. Die Gegenkontakte sind an Koaxialbuchsen angelötet.

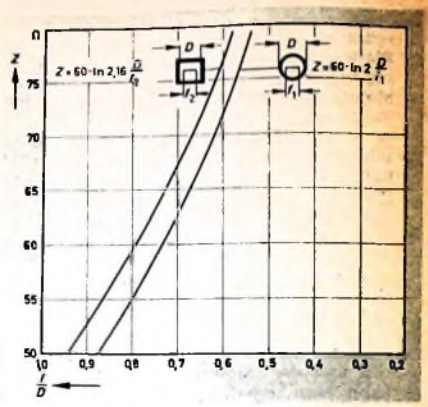


Bild 2. Wellenwiderstand einer Streifenleitung mit rechteckigem und rundem Außenleiter ($\varepsilon_r = 1$)

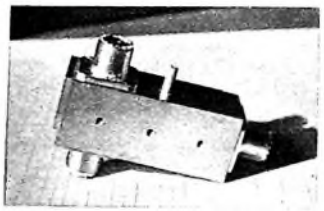


Bild 3. Koaxialumschalter Ausführung A nach DL 1 EN

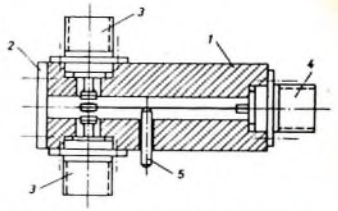


Bild 4. Schnittzeichnung des Koaxialumschalters Ausführung A, Kontaktfeder noch nicht justiert

Eine HF-Leitung ist (unabhängig von der Länge) durch ihren Wellenwiderstand Z und die Dielektrizitätskonstante ε gekennzeichnet. Der Wellenwiderstand Z der Leitung ist eine Funktion der Querschnittsabmessungen und des zwischen Innen- und Außenleiter liegenden Dielektrikums. Für die beschriebenen Koaxialrelais zeigt Bild 2 den Wellenwiderstand Z. Als Dielektrikum kommt nur Luft, Stickstoff oder Vakuum in Frage.

Den streifenförmigen Innenleiter schaltet ein Stößel aus Isoliermaterial von einem Koaxialausgang auf den anderen um. Auf das Betätigungsrelais wird nur bei der ersten Ausführung kurz als Beispiel eingegangen. Es können beliebige Relaisanker Verwendung finden. Wesentlich ist, daß der Hub des Ankers über ein federndes Zwischenglied richtig auf den Schaltweg des Isolierstößels übersetzt wird. Zweckmäßigerweise verwendet man Gleichstromrelais, da diese frei von Brumm und Vibrationen sind. Wechselstromrelais neigen nämlich je nach dem Einschaltzeitpunkt (besonders in der Nähe des Nulldurchganges) zu mechanischen Resonanzerregungen. Wenn die Betätigungskraft des verwendeten Relais ausreicht, können die ursprünglich vorhandenen Federkontaktsätze für andere Steuerungsaufgaben benutzt werden. An die Stelle der elektromagnetischen Betätigung des Isolierstößels kann auch eine Schaltnocke, zum Beispiel aus einem Kellogschalter, treten.

Das erste der beiden beschriebenen Relais (Ausführung A, Bilder 3 und 4) wurde schon vor Jahren von OM K e h r, DL 1 EN, gebaut. In der Zwischenzeit hat sich dieser Koaxialrelaistyp bei vielen UKW-Amateuren im Raume Erlangen bewährt. Der Verfasser hat mit freundlicher Erlaubnis von OM Kehr die Aufgabe übernommen, die Konstruktionszeichnungen für dieses Relais anzufertigen.

Als Ausführung B wird noch ein zweites Koaxialrelais beschrieben, das sich ebenfalls bis zur oberen Grenze des UHF-Bereiches einsetzen läßt. Ähnliche Koaxialumschalter werden auch in der kommerziellen Technik [1] verwendet.

1. Mechanischer Aufbau

1.1 K o a x i a l r e l a i s n a c h D L 1 E N

Der Relaiskörper 1 (Bild 5) besteht aus einem Messingklotz mit quadratischem Querschnitt. Er ist kreuzförmig durchbohrt und für die Aufnahme von Koaxialbuchsen ausgefräst. In die gegenüberliegenden Bohrungen wird je eine Koaxialbuchse 3 mit den entsprechenden Gegenkontakten eingesetzt. Diese Buchsen montiert man so, daß die Kontaktflächen parallel zueinander stehen. Die richtige Lage der Kontakte kann durch die obere Öffnung kontrolliert werden, die später die Verschlußplatte 2 abschließt. Eine weitere Bohrung im Relaiskörper nimmt den Stößel 5 auf, der aus Isoliermaterial (Keramik, Teflon o. ä.) besteht.

Der Relaiskörper 1 wird auf 7,8 ... 7,9 mm aufgebohrt und mit einer zylindrischen Reibahle auf 8 mm ϕ aufgerieben. Das Teil ist sauber zu entgraten und besonders an den inneren Bohrungswandungen, den eigentlichen Leiterflächen, gut zu versilbern. Die ebenfalls versilberte Verschlußplatte 2 muß plan aufliegen. In die gekürzten Innenleiteranschlüsse der Koaxialbuchsen 3 werden Feinsilberkontakte 3b eingesetzt und nach Einstellung des Maßes 12,5 mm planparallel zur Montage-

fläche der Buchsen weich eingelötet. Eine Verunreinigung der Kontaktoberflächen durch Lötmittel ist zu vermeiden.

Den Massivsilber-Kontaktniet *4b2* steckt man in das versilberte Kontaktfederblech *4b1* ein und formt ihn mit einem Niet-Setzkopf zu einem beidseitig leicht balligen Doppelkontakt. Es können aber auch zwei Kontaktnieten ohne Schaft auf die Schaltfeder gelötet werden.

Der Innenleiter der Koaxialbuchse *4a* wird mit einer Laubsäge bis zum Bund geschlitzt und in den Schlitz die Schaltfeder *4b* eingelötet. Die Schaltfeder muß parallel beziehungsweise senkrecht zu den Kanten des Buchsenflansches stehen. Kurz hinter der Lötstelle an der Koaxialbuchse biegt man den Kontaktfederstreifen nach einer Richtung leicht vor. Es ist nur die Verwendung von Koaxialbuchsen zu empfehlen, bei denen der Innenleiter fest im Isoliermaterial sitzt; er darf sich nicht verdrehen lassen. An die Stelle der allgemein gebräuchlichen Buchsen „SO 239" ($Z = 50$ Ohm) können auch andere Typen nach JAN-Specification treten, zum Beispiel der kompensierte Typ „UG 58 A/U", der bei Frequenzen über 300 MHz verwendet werden sollte. Gegebenenfalls sind die Senkungen im Relaiskörper entsprechend zu korrigieren. In Tab. I ist die Federbreite f_1 des Innenleiters, bezogen auf einen Bohrungsdurchmesser von $D = 8$ mm, für verschiedene Wellenwiderstände Z angegeben (Federdicke $s \ll D$).

Tab. I. Federbreite f_1 für verschiedene Wellenwiderstände zwischen 52 und 75 Ohm

Z [Ohm]	$\frac{f_1}{D}$	f_1 [mm]	D [mm]
52	0,84	6,7	8
60	0,73	5,9	8
75	0,57	4,6	8

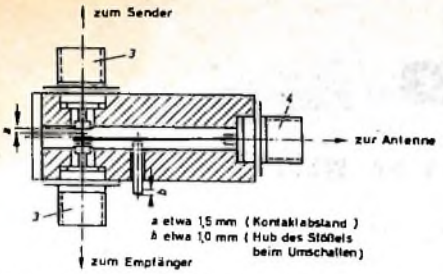


Bild 6. Koaxialumschalter Ausführung A, justiert

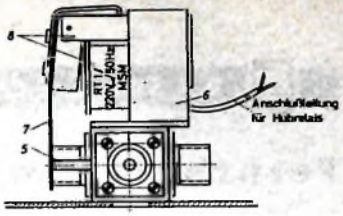


Bild 7. Koaxialumschalter Ausführung A mit angebautem Hubrelais

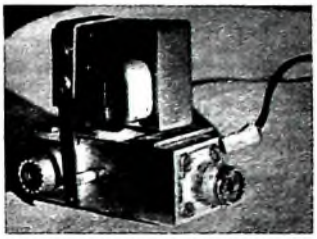
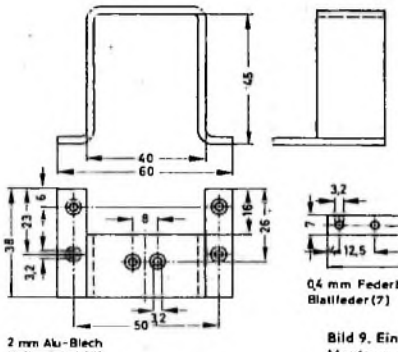


Bild 8. Koaxialrelais Ausführung A



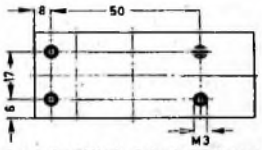


Bild 9. Einzelteile für die Montage des Hubrelais

Bild 6 zeigt das fertig justierte Relais. Die Koaxialbuchse mit dem Kontaktfederstreifen muß so im Relaiskörper montiert werden, daß der an der Seite des Stößels liegende Kontakt geschlossen ist. Der Kontaktdruck soll etwa 50 g sein.

Als Beispiel ist in den Bildern 7 und 8 der Anbau eines Hubrelais dargestellt. Der Relaiskörper *1* erhält dazu vier Bohrungen (Bild 9). Das Hubrelais *8* (Bild 7) befestigt man mit Hilfe des Haltewinkels *6* an Teil *1*. Die Blattfeder *7* wird am Anker des Hubrelais verschraubt. Sie drückt beim Anzug des Relais den Stößel *5* gegen den Schaltfederstreifen (Innenleiter) und schaltet so das Koaxialrelais um. Durch die noch offene Bohrung (am Ende von Teil *1*) kann die Kontaktstellung kontrolliert werden. Der Schaltstreifen soll unter Druck die entgegengesetzt gleiche Stellung wie im Ruhezustand einnehmen. Der Hub des Stößels darf bei einem Kontaktweg von 1,5 mm nicht größer als 1 mm sein, da sich sonst der Federstreifen *4b* (Innenleiter) zu stark durchbiegt. Der Kontaktdruck soll auch in der Arbeitsstellung etwa 50 g betragen. Die Einzelteile dieses Koaxialumschalters sind in Tab. II zusammengestellt. (Wird fortgesetzt)

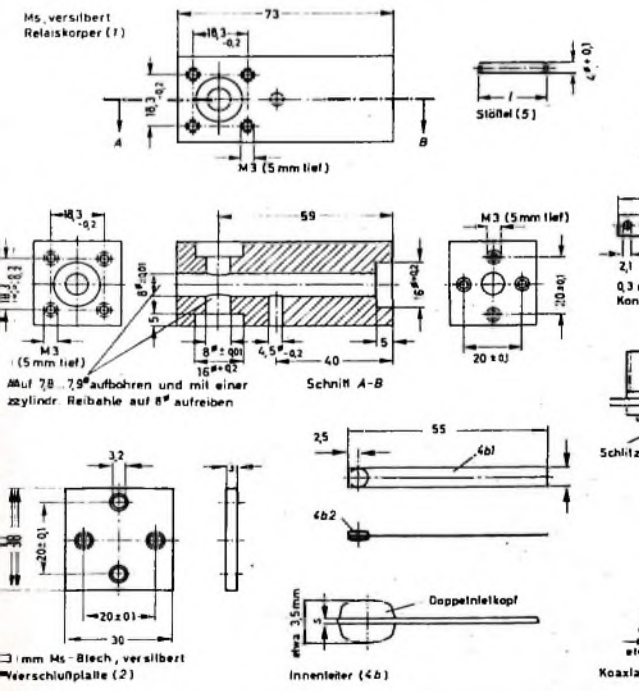


Bild 5. Einzelteile des Koaxialumschalters Ausführung A

Tab. II. Stückliste für das Koaxialrelais der Ausführung A

Teil	Anzahl	Bezeichnung, Material, Bearbeitung, Oberfläche, Hersteller
1	1	Relaiskörper, Ms 30 × 30 mm, versilbert
2	1	Verschlußplatte, 3 mm Ms-Blech, versilbert
3a	2	Koaxialbuchse „SO 239" oder „UG 58 A/U", Innenleiter kürzen *(Spinner)*
3b	2	Kontaktniet C 5 × 2 × 3 DIN 46239 Ag *(Kammerer)*
4a	1	Koaxialbuchse „SO 239" oder „UG 58 A/U", Innenleiter schlitzen *(Spinner)*
4b1	1	Kontaktfederstreifen, Conduflex, versilbert *(Kammerer)*
4b2	1	Kontaktniet B 5 × 2 × 3 DIN 46239, Massiv-Feinsilber *(Kammerer)*
5	1	Stößel, Keramik, Teflon, Preßmasse o. ä.
6	1	Haltewinkel, 2 mm Alu-Blech
7	1	Blattfeder, 0,4 mm Bronze-Blech
8	1	Magnetkörper mit Spule „RT 1", 220 V, 50 Hz *(Magnetschalter)*
9	22	Zylinder- und Senkschrauben M 3 × 6, Ms

BASTEL-ECKE

Ferntherm ometer mit Heißleiter

Der Anwendungsbereich eines Fernthermometers, wie es hier in der Elektronik-Bastelserie beschrieben wird, ist sehr vielseitig. Man kann zum Beispiel mit diesem Gerät die Temperatur im Keller, im Speicher oder die Außentemperatur bequem messen, während sich das eigentliche Anzeigegerät im Wohnzimmer befindet. Auch die Temperatur im Inneren eines Kühlschrankes läßt sich damit feststellen.

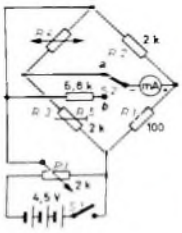
Einzelteilliste

Widerstände	*(Resista)*
Einstellregler, 2 kOhm lin.	*(Preh)*
Potentiometer, 2 kOhm lin.	*(Preh)*
Taschenlampenbatterie „201"	*(Pertrix)*
Schalter „100", einpolig	*(Marquardt)*
Umschalter „201", einpolig	*(Marquardt)*
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

Brückenschaltung

Die Funktion des „elektrischen Thermometers" beruht auf dem Meßbrückenprinzip. Steht in der Schaltung nach Bild 1 der Schalter $S\,2$ in Stellung a, dann entspricht das einer ganz normalen Meßbrücke. Wenn das Verhältnis der Widerstände $R_2 : R_1 = R_4 : R_3$ ist, dann zeigt das Meßgerät keinen Ausschlag. Das bedeutet, die Brücke ist im Gleichgewicht.

Der Widerstand $R\,4$ ist ein Heißleiter („Newi 2410-425" von *NSF*). Der Wert dieses Widerstandes nimmt bei zunehmender Temperatur ab. Durch diese Widerstandsabnahme bei Temperaturerhöhung gerät die Brücke aus dem Gleichgewicht, und das Milliamperemeter zeigt einen Ausschlag. Hat das Meßgerät einen Meßbereich von 0,3 mA, so lassen sich mit Hilfe des Heißleiters noch Temperaturunterschiede von einigen zehntel Grad feststellen. Mit dem Einstellregler $R\,3$ kann man das Thermometer eichen; er wird beispielsweise so eingestellt, daß die tiefste Temperatur, die gemessen werden kann, – 30° C ist. Bei dieser Temperatur zeigt dann das Instrument keinen Ausschlag. Mißt man eine höhere Temperatur, dann fließt ein Strom durch das Milliamperemeter, und es zeigt einen Ausschlag. Dieser Ausschlag erhöht sich bei steigender Temperatur weiter.



▲ Bild 1. Schaltung eines elektronischen Fernthermometers

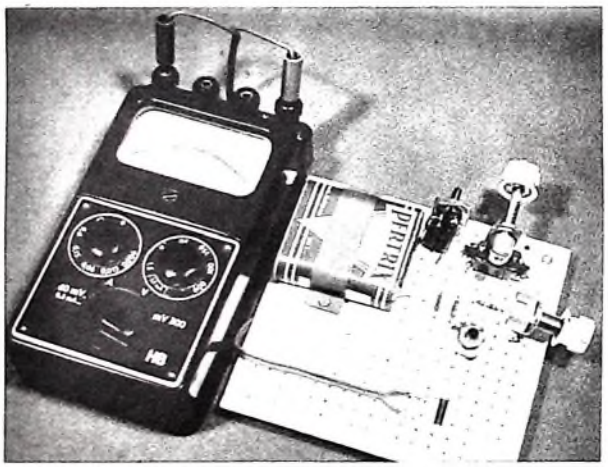


Bild 2. Aufbaubeispiel für das Fernthermometer auf dem Experimentierchassis ▶

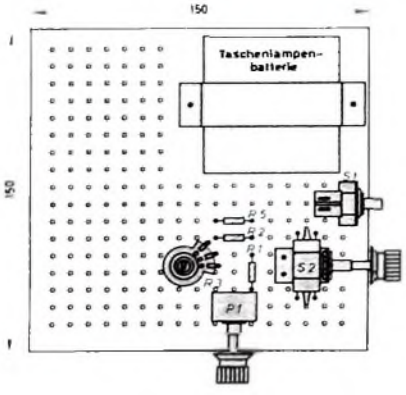


Bild 3. Anordnung der Einzelteile auf dem Experimentierchassis

Die Spannung für die Meßbrücke muß unbedingt immer den gleichen Wert haben, um genaue Messungen machen zu können. Da aber die Batteriespannung von der Alterung der Batterie stark abhängig ist, wird ein Potentiometer $P\,1$ parallel zur Batterie geschaltet. Am Schleifer von $P\,1$ kann man die gewünschte negative Spannung abgreifen und der Meßbrücke zuführen. Bei Gebrauch des Thermometers wird zuerst das Gerät mit dem Schalter $S\,1$ eingeschaltet. Dann bringt man den Schalter $S\,2$ in Stellung b und regelt das Potentiometer so ein, daß das Milliamperemeter einen Ausschlag bis ⅔ der gesamten Skala zeigt. Dieser Punkt muß markiert oder gemerkt werden. Vor jeder Temperaturmessung wird nun der Zeiger des Instrumentes mit dem Potentiometer $P\,1$ auf diese Markierung gebracht. Dann läßt sich in Stellung a auf der in °C geeichten Skala des Meßgerätes die Temperatur ablesen.

Bild 4. Teilansicht mit Heißleiter (Mitte ganz links)

Da das hier gegebene Beispiel eines Fernthermometers nur als Experiment und Anregung zum Bau eines kompletten Gerätes gedacht ist, wurde ein Vielfachinstrument verwendet. Sehr günstig für diesen Zweck erwies sich das handliche „Multavi V" von *Hartmann & Braun*. Kommen für Temperaturmessungen nur kleine Temperaturunterschiede in Betracht, dann wählt man den Meßbereich 0,3 mA. Für große Temperaturunterschiede ist der 1,5-mA-Bereich zweckmäßig. Ein Zwischenbereich ist durch einen Shunt parallel zum 0,3-mA-Bereich des Instruments zu erhalten.

Versuchsaufbau

Zum Aufbau des elektronischen Thermometers ist nicht viel zu sagen. Die Bauteile werden wieder auf dem bekannten Loch-Experimentierchassis montiert. Das Vielfachinstrument „Multavi V" wird über eine Leitung angeschlossen. Der Heißleiter $R\,4$ wird ebenfalls über eine Doppelleitung mit dem Gerät verbunden. Er wird direkt an die Leitungsenden gelötet.

d.

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Maiheft 1962 unter anderem folgende Beiträge:

Die derzeitigen Grenzen der Leistungsfähigkeit des Vidikons
Regelung von Gleich- und Wechselspannungen mit Thyratrons
Bemessungsvorschriften für elektronisch geregelte Netzgeräte
Kollektor-Durchbrucherscheinungen in Leistungstransistoren
Erweiterter oxidierender Verstärker
Elektronische Synchron-Schaltuhr mit unmittelbarer Ziffernanzeige
Präzisions-Poliermaschine für Halbleiterplättchen
Halbleiter-Bauelemente auf dem 5. Internationalen Einzelteile-Salon Paris 1962
Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · Neue Bücher · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft

Zu beziehen
durch jede Buchhandlung im In- und Ausland,
durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE

Beides steckt in SABAVISION:

Eine großartige Verkaufschance für den Fachhandel und ein sichtbarer Vorzug für den Käufer. Ob Ihr Kunde ein Tischgerät, ein Standgerät oder eine Kombinationstruhe wünscht, ob in konventionellem oder modernem Stil — immer hat er durch SABAVISION ein bestechend gutes, naturtreues, scharfes und großes Bild. Denn SABA liefert als einziger Hersteller nur noch zeilenfreie Fernsehgeräte. Und der besondere Vorteil für Sie: bei SABAVISION findet kein Eingriff in die Schaltung statt. Der Geräteaufbau bleibt servicegerecht.
Über alle SABA-Fernsehgeräte 1962/63 unterrichtet Sie die neue Druckschrift 1356, die wir Ihnen gerne zusenden.

SABA-Schauinsland
T 128 V Vollautomatic
mit SABAVISION.
Ein Spitzengerät im
internationalen Stil.

SABA VISION
ZEILENFREIES FERNSEHEN

SABA-Werke Villingen im Schwarzwald

Fernsehantennen-Neuheiten auf der Hannover-Messe 1962

In letzter Zeit stehen bei den Antennenherstellern die UHF-Antennen sehr stark im Vordergrund der forcierten Entwicklung. Einige Hauptziele sind es, auf die sich die Arbeiten konzentrieren:

1 Schaffung von preisgünstigen Breitbandantennen, deren technische Daten über den gesamten Empfangsbereich möglichst gleichmäßige Werte aufweisen, die etwa denen von resonanzscharfen Antennen entsprechen oder sich diesen zumindest nähern.

2 Entwicklung von Hochleistungsantennen mit hohem Gewinn und besonders günstigen Richteigenschaften für die Verwendung in empfangsungünstigen Gebieten, wobei eine Schmalbandigkeit der Antennen (Kanalantennen oder Kanalgruppenantennen) in Kauf genommen wird.

3 Konstruktion von UHF-Zimmerantennen für die Verwendung in sehr günstigen Empfangsgebieten in unmittelbarer Sendernähe; dabei wird zumindest Wert auf eine mechanische Richtmöglichkeit der leistungsschwachen Zimmerantennen gelegt.

4 Entwicklung von kombinierten Antennen für den Empfang mehrerer Sender in verschiedenen Bändern (vorzugsweise in den Bändern III, IV und V) durch Zusammenbau von einzelnen Antennen zu einer Einheit, und zwar je nach örtlichen Gegebenheiten zum Empfang von Sendern aus gleicher Richtung (starrer Ineinanderbau der Antennen mit möglichst gemeinsamer Ausnutzung einzelner Antennenelemente für beide Antennen) oder aus verschiedenen Richtungen (getrennte, über Gelenke mechanisch verbundene Antennen).

5 Eingliederung der UHF-Antennen in vorhandene Antennenanlagen mit Hilfe von Filtern, Weichen usw. (im Anschlußkästchen der Antennen zu montierende Einbauweichen bei kleinen Anlagen mit etwa zwei Antennen; vielseitig verwendbare Kombinationsfilter bei Anlagen mit mehr als zwei Antennen).

6 Eingliederung des UHF-Bereichs in Gemeinschafts-Antennenanlagen unter Verwendung von Umsetzern und UHF-Antennenverstärkern. Dafür waren sowohl oft die Neuentwicklung von in separaten Gehäusen untergebrachten Umsetzern und Verstärkern für kleinere Anlagen als auch die Schaffung von in gemeinsamen Gehäusen unterzubringenden Umsetzer- und Verstärkerstreifen sowie passender Netzteile notwendig.

Bereits im vorigen Jahr konnten die Antennenhersteller eine große Anzahl von Neukonstruktionen vorstellen[1]), die weitgehend die genannten Entwicklungsziele berücksichtigten. So wurde beispielsweise bei den breitbandigen Antennen schon ein sehr guter Standard erreicht, der – wie man jetzt auf der Hannover-Messe[2]) sah – bei manchen Fabrikanten nur noch verhältnismäßig wenige Ergänzungen der Antennenbauprogramme erforderte. Wenn dabei Bestrebungen erkennbar sind, außer der normalen Yagi-Antenne auch abgewandelte Formen (wie beispielsweise die Backfire-Antenne oder die Corner-Antenne) zu fordern, bestreitet doch die Yagi-Antenne nach wie vor das Hauptangebot.

Auch bei selektiven UHF-Hochleistungsantennen in Yagi-Bauweise erwiesen sich nur wenige zusätzliche Typen als notwendig, während bei der ebenfalls seltener verwendeten Zimmerantenne doch hier und da manche Neuentwicklungen aufgenommen wurden. Die Technik der Kombinationsantenne ist dagegen noch stark im Fluß, wie einige neue Lösungen beweisen.

Vermehrte Aufmerksamkeit schenkte man ebenfalls bei praktisch allen Firmen der Eingliederung der UHF-Antennen in die gesamte Antennenanlage (Einbauweichen, Universalweichen, Umsetzer, Verstärker).

Da aber immerhin schon eine gewisse Stabilität auf dem UHF-Antennengebiet eingetreten ist, konnten sich manche Firmen beispielsweise auch wieder etwas mehr der konstruktiven Verbesserung von Band-I- und Band-III-Antennen zuwenden, und zwar insbesondere in bezug auf kurze Verpackungslängen der Antennen (klappbare Ausführungen) und erleichterte Montage der Antennenzuleitungen (Anschlußkästchen, Isolatoren usw.).

Bei den einzelnen Firmen waren vor allem die nachstehend aufgeführten Weiterentwicklungen zu verzeichnen:

Astro

Da bisher Zimmerantennen im eigenen Herstellungsprogramm fehlten, wurde je eine schmetterlingsförmige Dipolantenne mit Isolierstoffuß für Band I („ZA 1"), Band III („ZA 3") und Bereich IV/V („ZA 45") aufgenommen.

Alle Fernseh-Außenantennen haben jetzt ein neues Anschlußgehäuse, das das Anklemmen der Leitungen ohne Werkzeug ermöglicht. Es erlaubt auch den einfachen Einbau von Antennenweichen für zwei Antennen oder auch eines Symmetriergliedes. Die abgehenden Leitungen werden beim Verschließen des Kästchens sicher zugentlastet.

Die Band-I-Antennen wurden durch Aufnahme einer 7-Elemente-Antenne „F 07" komplettiert (Gewinn 8 ... 9 dB, Vor-Rückverhältnis 20 ... 23 dB, horizontaler Öffnungswinkel 50°).

Die Band-III-Antennen erhielten eine Erganzung durch die selektive Schmalbandantenne „SB 12" für je einen Kanal im Band III (Faltdipol, 8 Direktoren, 3 Reflektorstäbe; Gewinn 12,5 dB, Vor-Rückverhältnis 13 dB, horizontaler Öffnungswinkel 35°).

Die Weiterentwicklungen für den UHF-Bereich erstrecken sich auf Kanalgruppenantennen für die je 6 ... 7 Kanale umfassenden Kanalgruppen A ... D im Band IV („UF 28": Schleifendipol, 22 Direktoren, 5 Reflektorstabe; Gewinn 15,5 dB, Vor-Rückverhältnis 30 dB, horizontaler Öffnungswinkel 24°) beziehungsweise für je 14 Kanäle im Band V („HF 28": gleiche Daten wie „UF 28").

Eine neue Kombinationsantenne „VU 12" mit 12 Elementen kann für aus gleicher Richtung einfallende Sender im Band III und IV eingesetzt werden. Es handelt sich um eine starr ineinandergebaute Antenne mit gemeinsamem Faltdipol und gemeinsamen Reflektoren für beide Bander (Band III: Gewinn 5,9 dB, Vor-Rückverhaltnis 14 dB; Band IV: Gewinn 6 ... 11 dB, Vor-Rückverhaltnis 11 ... 13 dB).

Das Zubehor enthalt beispielsweise Erweiterungen bei den im Anschlußkästchen einsetzbaren Einbauweichen für zwei Antennen und bei Antennenweichen für drei Antennen. Ferner wurden neue Empfangerweichen für die Einschaltung zwischen Antennensteckdose und Empfanger für VHF und UHF entwickelt. Für den Aufbau der Antennenanlagen gibt es bei *Astro* jetzt auch einen steckbaren Mast mit Verdrehungssicherung.

Bosch Elektronik

Der Übergang zu einer neuen Profilform der Elemente von UHF-Antennen wurde – wie bereits früher angekündigt – weiter durchgefuhrt und dadurch unter anderem auch eine gesteigerte mechanische Betriebssicherheit der Antennen erreicht. Da jetzt auch die Reflektorstütze hochgeklappt werden kann, sind (zusammen mit einer Hochstellung der Antenne) sehr vorteilhafte Arbeitsmoglichkeiten an der Antenne gegeben. Die bei den Antennen verwendete neue Anschlußdose erlaubt den Einsatz eines Symmetriergliedes allein oder zusammen mit einem Einsatzfilter für zwei Antennen.

Fur die Antennenverstärker konnte zum Beispiel ein neues Gehäuse „GV 9" geschaffen werden, das den Einbau eines Umsetzers und von drei Zweirohrenverstärkern (oder von sechs Einröhrenverstärkern) gestattet; durch dieses gemeinsame Gehäuse und die Stromversorgung aller Verstärkereinsätze aus einem einzigen Netzteil wird gegenuber der Verwendung mehrerer Gehäuse auch der Aufwand für die Stromversorgung verringert.

Defra

Die 6-Elemente-Fernsehtischantenne „FT 4" von *Deutschlaender* für das Band IV erhielt eine zusatzliche Variante mit der Fernsehtischdoppelantenne „KF 3/4" für die Bänder III und IV. Bei dieser Ausführung befinden sich zwischen Faltdipol und den Reflektoren noch zwei schwenkbare, für das Band III ausgelegte Dipolhälften, die zum Empfang von aus beliebiger Richtung stark

[1]) s. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 11, S. 386–387, Nr. 12, S. 417–420, und Nr. 18, S. 693–695.

[2]) Auf der Hannover-Messe 1962 stellten Fernseh-Empfangsantennen aus: *Astro, Bosch Elektronik, Defra, dipola, Engels, Förderer, fuba, Hirschmann, Kathrein, Kleinhuis, Roka, Schniewindt, Siemens, Telo, Wisi, Zehnder*.

einfallenden Sendern quasi zu einer V-Antenne verdreht werden konnen. Die Richtwerte für Band IV entsprechen auch bei dieser Ausführung der weiterhin lieferbaren „FT 4" (Gewinn 7 dB, Vor-Rückverhältnis 20 ... 25 dB).

Die Ergänzungen bei den Außenantennen erstreckten sich lediglich auf einige konstruktive Verbesserungen. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang noch die Verwendung einer sehr praktischen Anschlußdose, die auch Platz für den Einbau eines Symmetriergliedes bietet.

dipola

Das bisherige Antennenprogramm wurde beibehalten. Die Fernsehantennen sind jetzt mit einem neuen Anschlußkasten ausgerüstet, der sowohl das leichte Festklemmen der Anschlußleitungen als auch den Einbau von neuen Einbaufiltern („EF 34 S": Zusammenschaltfilter für zwei Antennen; „EF 34 A": Zusammenschaltfilter für zwei Antennen einschließlich Symmetrierglied) zuläßt.

Engels

An Neuheiten sah man bei *Engels* einen Einröhrenverstärker für Einzelanlagen (Einkanalverstärker im Band III = 26 dB; Breitbandverstärker im Band III = 18 dB).

Das Zubehor wurde durch Mehrzweck-Fernseh-Kombinationsfilter erganzt (Zusammenschalten von zwei Band-III-Antennen mit einer UHF-Antenne; Zusammenschalten einer Band-I- oder Band-III-Antenne mit zwei UHF-Antennen).

Bei den Kleinbauteilen fand ein neuer „Syko"-Zimmerisolator Beachtung. Das Unterteil dieses kleinen Isolators hat auf der einen Seite Aussparungen für Bandleitungen und auf der Gegenseite Aussparungen für Schlauch- oder Koaxialkabel. Je nach der Art der zu montierenden Leitung wird die entsprechende Seite des Unterteils des Isolators zum Oberteil hin gedreht.

Die Gemeinschafts-Antennenanlagen von *Engels* wurden durch eine kleine verstärkerlose Anlage für Rundfunk und Fernsehen mit 60- oder 240-Ohm-Ableitung erweitert.

Förderer

Die Band-III-Antennen erhielten eine Ergänzung durch die Breitbandantenne „215 R 3" (2 gekoppelte Faltdipole, 10 Direktoren, 3 Reflektorstäbe; Gewinn 9,5 ... 11 dB, Vor-Rückverhältnis 24 : 1, horizontaler Öffnungswinkel 38 ... 46°). Die gleiche Antenne gibt es unter der Bezeichnung „3215" auch in einer etwas leichteren Bauweise.

Eine ebenfalls neue Hochleistungsantenne „4128" für Band IV ist als Kanalgruppenantenne für die Kanalgruppen A ... D ausgelegt (Faltdipol, 23 Direktoren, 4 Reflektorstäbe; Gewinn 15 ... 16 dB, Vor-Rückverhältnis 20 : 1, horizontaler Öffnungswinkel 22°).

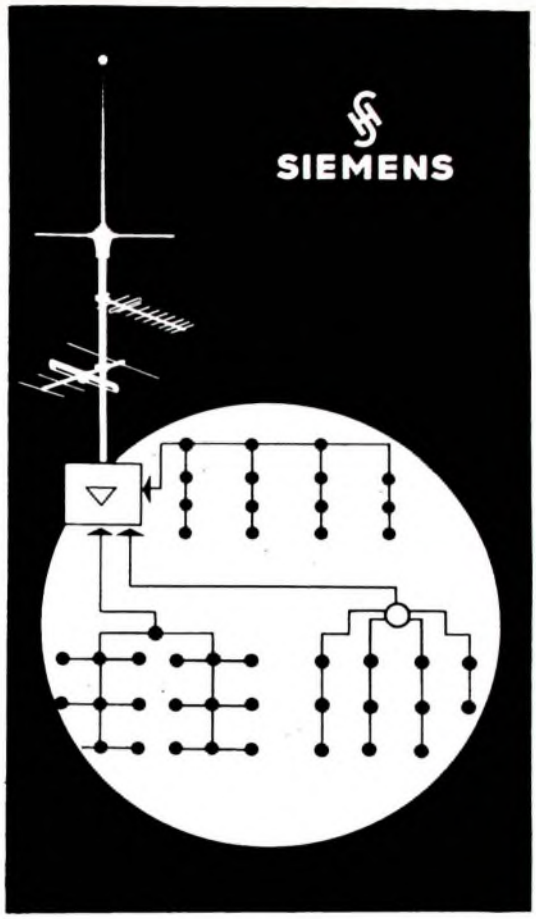
Einbau-Symmetrierglieder für den Einbau in die Antennenanschlußkästen und einige Breitbandweichen (Mastbefestigung) für das Zusammenschalten von zwei beliebigen Fernsehantennen runden hier das Neuheitenprogramm ab.

fuba

Die meisten der augenfälligen Neuentwicklungen sind bei *fuba* auf dem Gebiet der UHF-Antennen zu verzeichnen, und zwar wurde die Typenreihe der Kanalgruppenantennen (je 7 Kanäle) ebenso ergänzt wie die der Breitbandantennen (Band IV oder Band V) und der Super-Breitbandantennen (Band IV + Band V). Auch eine neue Kombinationsantenne für die Bänder III und IV wurde vorgestellt. Bei den UHF-Kanalgruppenantennen wurde die Lücke zwischen einer bereits vorhandenen 12- und einer 30-Elemente-Antenne durch eine neue 20-Elemente-Antenne „DFA 1 K 20" geschlossen (Kanalgruppen A ... D; Faltdipol, 17 Direktoren, 2 Reflektorstäbe; Gewinn im Mittel 15 dB, Vor-Rückverhältnis im Mittel 28 dB, horizontaler Öffnungswinkel 25°).

An die Stelle bisheriger 15-Elemente-Breitbandantennen für den UHF-Bereich sind die beiden 14-Elemente-Breitbandantennen „DFA 1 L 14" (Band IV; Faltdipol, 11 Direktoren, 2 Reflektorstäbe; Gewinn im Mittel 11 dB, Vor-Rückverhältnis im Mittel 24 dB, horizontaler Öffnungswinkel 34 ... 50°) und „DFA 1 M 14" (Band V; Faltdipol, 11 Direktoren, 2 Reflektorstäbe; Gewinn im Mittel 11,5 dB, Vor-Rückverhältnis im Mittel 24 dB, horizontaler Öffnungswinkel 28 ... 48°) getreten.

Zu den vorhandenen UHF-Super-Breitbandantennen kam die mit einer Ausladung von nur 1,30 m konstruktiv kurzgehaltene „DFA 1 LM 18" neu hinzu (Band IV + Band V; Faltdipol, 11 Direktoren, Reflektorwand mit 6 Reflektorstäben; Gewinn im Mittel 10 dB, Vor-Rückverhältnis im Mittel 22,5 dB, horizontaler



146-03-5

Wirtschaftliches Planen von Gemeinschaftsantennen-Anlagen

Die oben abgebildeten Aufbausysteme:

das Abzweigsystem,
das Mehrfachverteilersystem,
das Stichleitungssystem

ermöglichen neben dem bewährten Durchschleifsystem eine individuelle Anpassung an die baulichen Gegebenheiten in

Reihenhäusern, Wohnblocks,
Hochhäusern und Altbauten.

Die Planung von Gemeinschaftsantennen-Anlagen für alle Wellenbereiche, auch für das 2. und 3. Fernsehprogramm, übernehmen kostenlos unsere Geschäftsstellen.

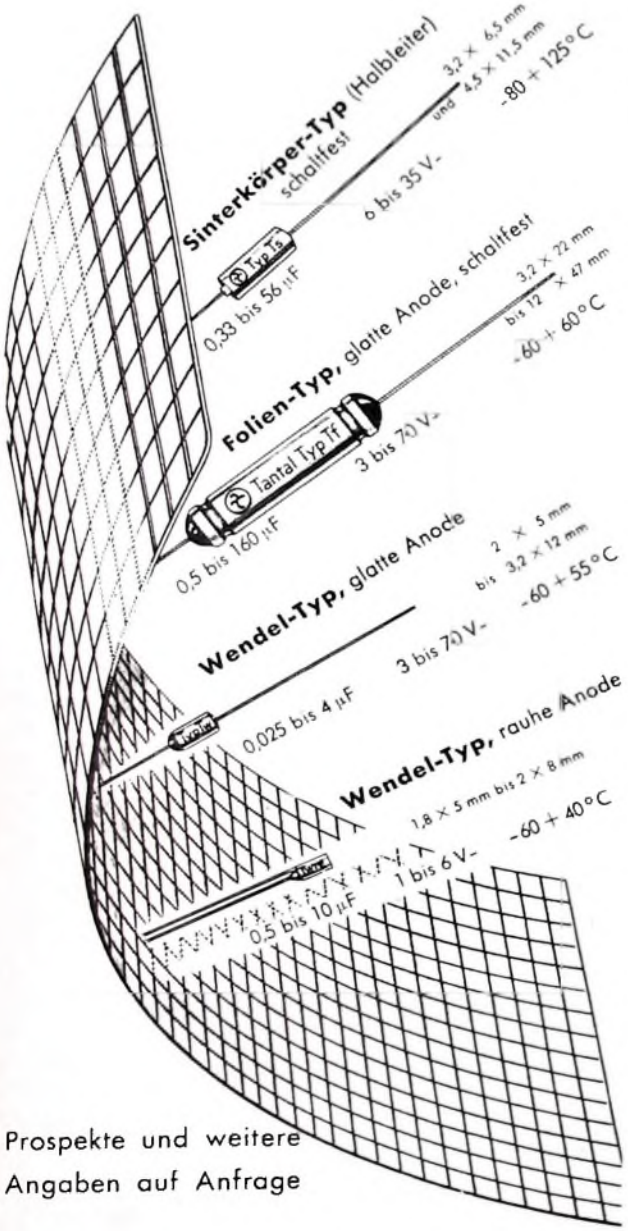
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

HYDRA WERK

TANTAL ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

für hochwertige transistorisierte elektronische Geräte

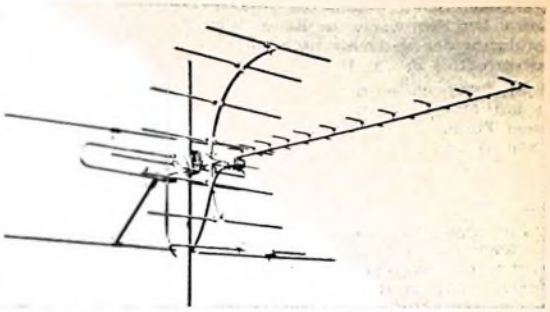
Hohe Betriebssicherheit – Niedrige Verluste
Kleine Abmessungen – Geringe Restströme
Günstige Temperatur- u. Frequenz-Abhängigkeit der Kapazität



Prospekte und weitere Angaben auf Anfrage

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 65

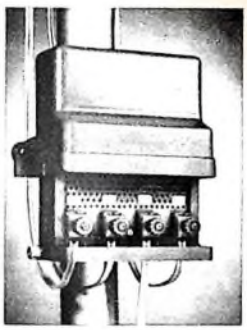
189



„DFA 1 U 24" eine neuartige Universalantenne für VHF und UHF (*fuba*)

Die neuartige Antennen-Kombinationsweiche „AKW 1000" (*fuba*) ▶

Unten: Doppelisolator „Fixus R" (*fuba*)



Öffnungswinkel 32 ... 60°). Eine Verbesserung der technischen Eigenschaften (Beseitigung von Nebenzipfeln, Erhöhung des Gewinns) konnte bei zwei Nachfolgetypen bisheriger Antennen erreicht werden. Die „DFA 1 LM 25" wurde durch die „DFA 1 LM 27" abgelöst (Band IV + Band V; Faltdipol, 20 Direktoren, 6 Reflektorstäbe; Gewinn im Mittel 11,5 dB, Vor-Rückverhältnis im Mittel 25 dB, horizontaler Öffnungswinkel 22 ... 24°). Entsprechend ersetzte man die bisherige „DFA 1 LM 51" durch die ebenfalls wieder in drei Ebenen aufgebaute neue Ausführung „DFA 1 LM 53" (Band IV + Band V; 53 Elemente; Gewinn im Mittel 13,5 dB, Vor-Rückverhältnis im Mittel 25,5 dB, horizontaler Öffnungswinkel 21 ... 41°).

Eine ganz neuartig aufgebaute kombinierte Antenne für die Bänder III ... V ist die Universalantenne „DFA 1 U 24". Funktionsmäßig handelt es sich dabei um eine Band-III-Antenne mit 12 Elementen und eine Band-IV/V-Antenne mit 20 Elementen. Die 8 Reflektorstäbe des Band-IV/V-Teils der Antenne dienen jedoch gleichzeitig als Direktoren für den Band-III-Teil. Durch diese sehr geschickte Anordnung wurden insgesamt nur 24 Elemente benötigt, wobei die Baulänge der Antenne mit 1,95 m nur um etwa 20 cm größer ist als die einer leistungsmäßig ähnlichen UHF-Antenne.

Wie fast überall, so fanden auch bei *fuba* leicht montierbare Antennenweichen im Hinblick auf den UHF-Bereich besondere Beachtung. So entwickelte man außer anderen Weichen beispielsweise auch die in Anschlußkästchen der Antenne einsetzbaren Einbauweichen „EBW 501" und „EBW 561".

Konstruktiv völlig neuartig wurde das Gehäuse der 240-Ohm-Kombinationsweiche „AKW 1000" aufgebaut. Die praktische Bauweise ermöglicht Außenmontagen ohne Schraubenzieher oder sonstige Werkzeuge. Nach Lösen zweier Rändelschrauben gleitet das Weichenchassis aus seiner in einer schwenkbaren Mastschelle gehaltenen Haube so weit heraus, daß die ebenfalls von Hand festziehbaren Anschlußklemmen bequem erreichbar sind und die Bandleitungen von unten in ihre Einführungen eingezogen werden können. Die Weiche hat drei voneinander unabhängige symmetrische Eingänge und einen symmetrischen Ausgang (Durchgangsdämpfung unter 1 dB, Welligkeit unter 1,5, Entkopplungsdämpfung 20 dB für Kanalabstand).

Von den kleinen Dingen sei beispielsweise noch auf den neuen Doppelisolator „Fixus R" hingewiesen, der als zugentlastender Träger für zwei beliebige Kabel oder Leitungen in der Nähe der Anschlußkästen auf die Trägerrohre der *fuba*-Antennen aufgesetzt werden kann.

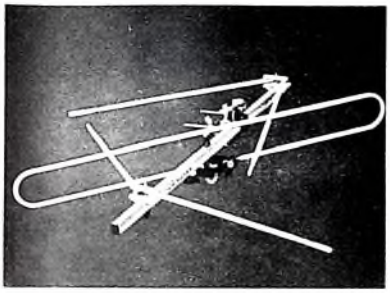
Das Bauprogramm der Antennenverstärker wurde durch vier neue UHF-Verstärker mit der E 88 C erweitert (je ein zwei- und

dreistufiger Verstärker mit mindestens 20 beziehungsweise mindestens 28 dB Verstärkung im Band IV oder V).

Am Rande seien noch einige neue kommerzielle Antennen von *fuba* erwähnt. Bei den neuen Umsetzerantennen „DKA 6" und „DKA 15" wurden der Dipol und der dicht benachbarte erste, nachstimmbare Direktor in einem wasserdichten Styropor-Gehäuse untergebracht (siehe Titelbild), wodurch Übergänge durch Schnee und Eis zwischen diesen Elementen ausgeschlossen sind. Für den UHF-Bereich entwickelte man ferner neue Achterfelder und für das Band V auch ein neues Sechzehnerfeld.

Hirschmann

Wie sehr beim Handel handgerechte Versandgrößen von Fernsehantennen erwünscht sind, beweist auch eine in letzter Zeit von *Hirschmann* durchgeführte konstruktive Änderung der Band-III-Antennen. Die Reflektoren und Direktoren wurden in der Mitte geteilt, so daß sie sich in der Versandpackung parallel zum Träger legen lassen. Dadurch wird eine kurze Verpackung erreicht. In der herausgeschwenkten Betriebslage sind sie durch Spannfedern fixiert; zusätzlich werden sie mit einer Flügelschraube zwischen langen, sehr stabilen Halbschalen gehalten.



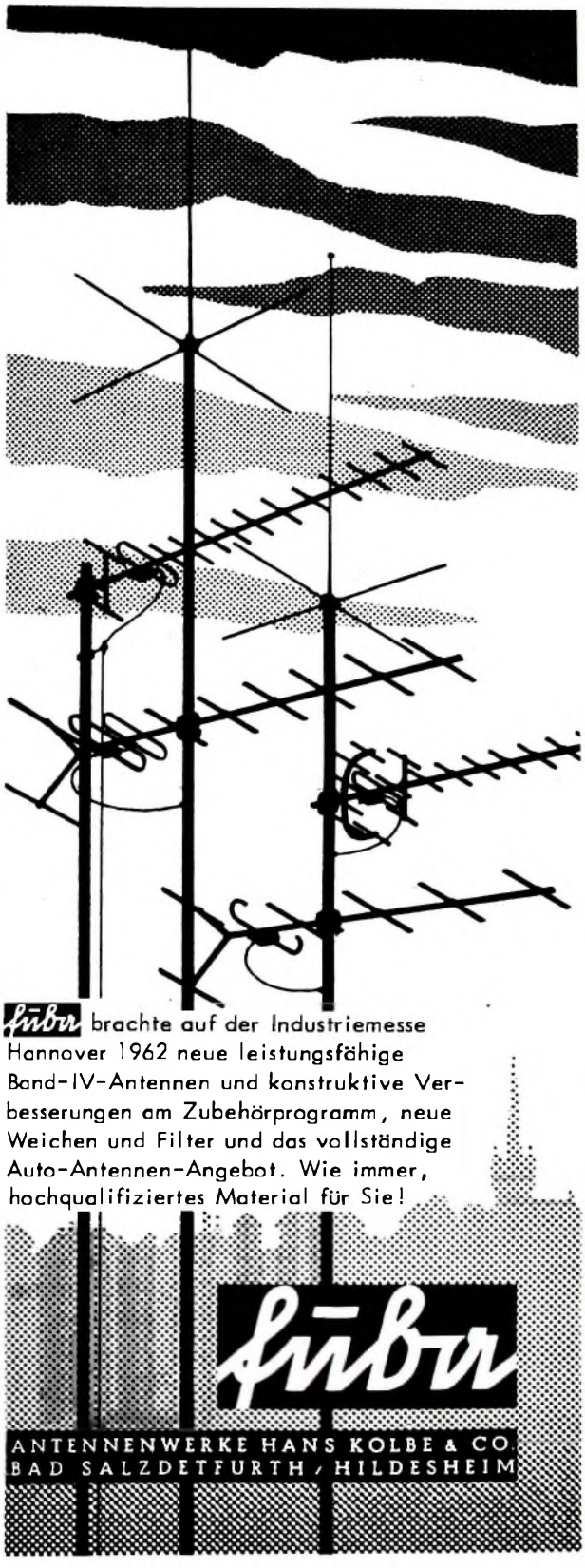
Vorteilhafte Scharnierlagerung der Elemente von Band-III-Antennen (*Hirschmann*)

Auch bei einer neuen Super-Breitbandantenne in Corner-Ausführung für die Bänder IV/V wurde die Verpackungsfrage sehr zweckmäßig gelöst. Die beiden Reflektorwände sind geteilt und lassen sich um Scharniere zusammenlegen. Bei der Montage sind nach dem Auseinanderklappen der Antenne nur einige Flügelschrauben anzuziehen. Diese neue Antenne „Fesa Corner 3" hat im ganzen Bereich IV/V eine gute Anpassung und einen fast gleichmäßig hohen Gewinn (zwischen 11 und 12,5 dB, nur in den Kanälen 21 und 22 zwischen 10 und 11 dB). Das Vor-Rückverhältnis der Antenne ist 25 ... 28 dB. Die über den ganzen Empfangsbereich relativ gleichmäßigen technischen Daten wurden dadurch erreicht, daß der großflächige Empfangsdipol der Antenne in der unteren Hälfte des Arbeitsbereiches seine Ganzwellenresonanz und ein vor dem Breitbanddipol angebrachter Koppelstab in der Nähe der oberen Bereichsgrenze seine Halbwellenresonanz hat.

Bei der Kanalgruppenantenne „Fesa 12 P" konnten durch geringe Veränderung der Abmessungen jetzt über 9 Kanäle (früher 7) gleichmäßige und gleichwertige Empfangseigenschaften erreicht werden. Sie wird deshalb nur noch in zwei Ausführungen für je 9 Kanäle hergestellt.

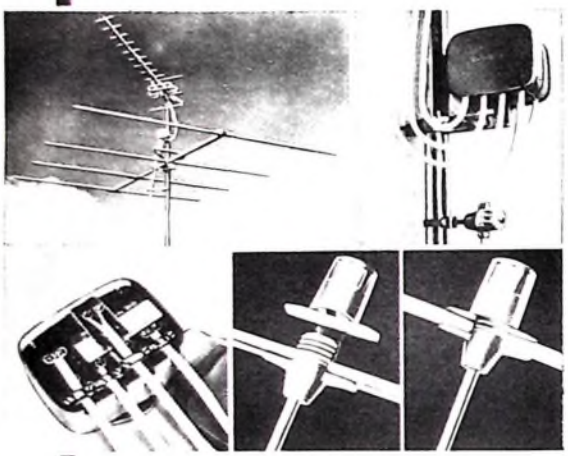
Hirschmann wies noch darauf hin, daß die Band-IV-Breitbandantennen „Fesa 6 M", „Fesa F 6 M" und „Fesa 13 M" auch noch über eine ganze Reihe von Kanälen des Bandes V annähernd die gleichen Empfangseigenschaften wie im Band IV haben.

Bei den Antennenweichen füllt die neue „Awa 243 RB 4" eine bestehende Lücke, insbesondere für Anwendungen von Weichen in benachbarten Kanälen. Sie kann zum Empfang von zwei beliebigen, auch benachbarten Kanälen im Band III verwendet werden und enthält zusätzlich einen Eingang für die Bänder IV/V. Im Band III arbeitet sie mit einem neuartigen Richtkoppler mit konzentrierten Koppelelementen, der nur eine richtungsabhängige (keine frequenzabhängige) Entkopplung ergibt (Durchgangsdämpfung in einem Weichenzweig 2 dB, im anderen 6 dB). Die Antenne für den schwächer einfallenden Sender ist deshalb an den weniger gedämpften Weichenzweig anzuschließen (Entkopplungsdämpfung zwischen den beiden Antennen maximal 32 dB). Der zusätzliche Eingang für die Bänder IV/V enthält eine übliche, vollständige Bereichsweiche (Durchgangsdämpfung 1 dB, Sperrdämpfung zwischen Band III und den Bändern IV/V 20 dB). Die „Awa 243 RB 4" wird im Freiluftgehäuse zur Befestigung an der Wand oder am Mast geliefert und erlaubt mit Hilfe neuartiger Schnellspannklemmen die Montage der Leitungen ohne Werkzeuge; sowohl der elektrische


fuba brachte auf der Industriemesse
Hannover 1962 neue leistungsfähige
Band-IV-Antennen und konstruktive Ver-
besserungen am Zubehörprogramm, neue
Weichen und Filter und das vollständige
Auto-Antennen-Angebot. Wie immer,
hochqualifiziertes Material für Sie!
fuba
ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.
BAD SALZDETFURTH / HILDESHEIM

KATHREIN

Antennen und Antennen-Zubehör



Robust, zuverlässig und schnell zu montieren — das gilt auch für die verbesserten KATHREIN-FI-Antennen und -Isolatoren.

Durch eine gelungene konstruktive Lösung können nun auch gestreckte Dipole geklappt werden. Die KATHREIN-FI-Antennen werden deshalb mit gestreckten statt Faltdipolen geliefert und sind einfacher zu montieren. Die Preise betragen für die Kanal-3-Antenne mit 2 Elementen DM 45,—, mit 3 Elementen DM 62,— und mit 4 Elementen DM 76,—.

Die Isolatoren-Typenreihe ist für „Einhand-Bedienung" ausgelegt. Die eigentlichen Befestigungsteile bleiben unverändert. Einige Beispiele für die Preise: Schlagstift-Isolator DM —,80, Rohr-Isolator DM 1,10, Einschraub-Isolator DM —,80.

Für die Mehrfachweichen ist ein 60/240 Ohm Übertrager (5821, DM 4,—) entwickelt worden. Damit kann man an 60 Ohm Klemmen 240 Ohm-Leitungen anschließen. Dieser Übertrager ist für alle Frequenzen zwischen 47 und 790 MHZ geeignet. Mit der neuen Weichen-Doppelschelle (5822, DM 2,90) kann man zwei KATHREIN-Mehrfachweichen am Standrohr montieren, wenn mehr als drei Niederführungen zusammengeschaltet werden müssen.

Weitere Einzelheiten über diese Antennen und Zubehörteile finden Sie in den neuen KATHREIN-Druckschriften.

KATHREIN Antennen
stabil, robust und leistungsfähig

Unverbindliche Richtpreise

A. KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

F 0050 962

Anschluß als auch die Zugentlastung jeder angeschlossenen Leitung erfolgt mit nur einer Schraube.

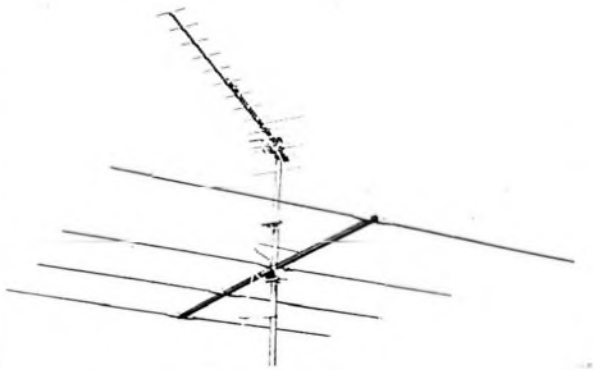
Im übrigen verwendet *Hirschmann* in Weichen und Verstärkern für die Bänder IV und V als neuartiges Abgleichelement jetzt auch eine kleine aus Blech gestanzte versilberte Doppelleitung mit sicheren Kontakt gebendem Kurzschlußschieber am Leitungsende, die wie eine Induktivität wirkt.

Für das Band IV gibt es neuerdings die über das HF-Kabel mit 240 V ferngespeisten Verstärker „Avf 614 K " (10 dB Verstärkung) und „Avf 624 K " (20 dB Verstärkung) für Einzel- und Gemeinschaftsanlagen. Diese Verstärker enthalten Umwegleitungen für die Fernsehbänder I und III und das UKW-Band II, so daß sie ohne Nachteil für diese Bänder auch in die gemeinsame Empfängerzuleitung eingeschaltet werden können.

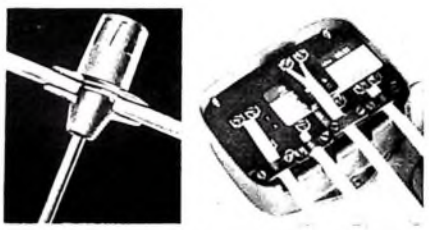
Bei dem Zubehör sei noch auf neue Dachabdeckungen „Dab 50–9" aus Kunststoff hingewiesen, die jetzt neben den Abdeckungen „Dab 50–3" (aus reinem Zinkblech) geführt werden, ferner beispielsweise auf die Mastschelle „Beg 50 E" mit Erdklemme, die bei Masten mit 50 mm ∅ keine besondere Erdschelle erfordert.

Kathrein

Vor allem Verpackungs- und Montagefragen waren für die Neuentwicklung verbesserter Fernsehantennen für das Band I maßgebend (2-, 3- und 4-Elemente-Antennen). Bei der neuen Ausführung mit gestrecktem Dipol konnten alle Elemente klappbar gemacht werden, wobei sich sowohl eine mechanisch als auch elektrisch sehr zufriedenstellende Anordnung ergab. Die beiden Enden des gestreckten Dipols sind in massive Kunststoffteile eingebettet und über zwei stabile Metallstege elektrisch und mechanisch gut verbunden. In die Kunststoffteile sind auch die Anschlußklemmen eingespritzt, an denen die Anpassungsschleife und das Anschlußgehäuse befestigt sind. An dem quadratischen Abstandsrohr sind die Halterungen mit den Dipolen noch verschiebbar, wodurch sich das vorstehende Ende der Strahler noch weiter zurückziehen läßt. Die elektrischen Werte der Antennen entsprechen denen der bisherigen Antennen mit Faltdipol; die Windlast ist sogar noch um etwa 10 % geringer. Die Mastschelle der Antennen ist schwenkbar und kann auch für eine vertikale Einspannung des Abstandsrohres zum Empfang vertikal polarisierter Sender verwendet werden.



Band-I-Antenne von *Kathrein* in klappbarer Ausführung mit gestrecktem Dipol mit darüber montierter UHF-Antenne. Die Niederführungen beider Antennen sind mit einer Mehrfachweiche zusammengeschaltet



Links „Einhand"-Isolator von *Kathrein*, rechts Mehrfachweiche mit 60/240-Ohm-Übertrager (*Kathrein*)

Der erleichterten Verlegung von Antennen-Niederführungen kommt ein neuer „Einhand"-Isolator von *Kathrein* sehr entgegen.

Zieht man nach dem Aufschrauben die unverlierbare, etwa glockenförmige Haube leicht nach oben, dann bleibt sie von selbst in dieser Stellung. In einen jetzt freigegebenen Schlitz läßt sich dann bequem die Leitung einlegen. Ein leichter Druck nach unten auf die Haube löst diese wieder, so daß sich der Schraubkopf mit einigen Umdrehungen wieder auf dem Gewinde festziehen und damit die Leitung (Bandleitung, Schlauchleitung oder Koaxialkabel) zwischen zwei elastischen Kunststoffstegen festlegen läßt.

Das Zusammenschalten zahlreicher Antennen bei vorhandenen Empfangsmöglichkeiten erfordert oft die Verwendung mehrerer Antennenweichen. Mit Hilfe einer neuen Befestigungsschelle für Mehrfach-Antennenweichen lassen sich je zwei *Kathrein*-Weichen zugleich am Standrohr befestigen, so daß vielfache Kombinationsmöglichkeiten gegeben sind. Um ferner an 60-Ohm-Klemmen von Antennenweichen auch eine Band- oder Schlauchleitung anschließen zu können, entwickelte *Kathrein* noch einen kleinen 60/240-Ohm-Übertrager für den Frequenzbereich 47 ... 790 MHz, der innerhalb des Weichengehäuses direkt an die entsprechenden Klemmen gelegt werden kann.

Große Beachtung fand noch eine neue Schaumstoffleitung. Die beiden versilberten Litzenleiter sind in einen ovalen Zell-Polyäthylen-Körper eingebettet. Diese 240-Ohm-Leitung hat eine sehr hohe Knickfestigkeit und völlige Längs-Wasserdichtigkeit; bei 200 MHz ist ihre Dämpfung 7 dB/100 m, bei 700 MHz 19 dB/100 m.

Kleinhuis

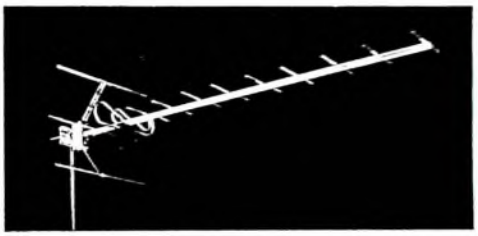
Zum Verbinden einer Antenne für die VHF-Bänder mit einer UHF-Antenne von *Kleinhuis* gibt es jetzt handliche, preisgünstige Antennen-Einbau-Kombifilter. Der Einbau erfolgt jeweils in das Anschlußgehäuse der Antenne, die am Mast unten liegt. Deshalb gibt es zwei Ausführungen, und zwar eine zum Einbau in eine Antenne für Band I, II oder III beziehungsweise zum Einbau in eine Antenne für Band IV oder V.

Siemens

Bei *Siemens* sind die in Hannover vorgestellten Neukonstruktionen und Weiterentwicklungen ebenfalls zum Teil durch die Einführung des UHF-Bereichs bedingt. So fand man auf dem Stand jetzt auch eine mattenförmige sechseckige Zimmerflachantenne „SAA 155" (aus Metallfolie gestanzte Mehrelemente-Antenne in elastischer Plastikhülle).

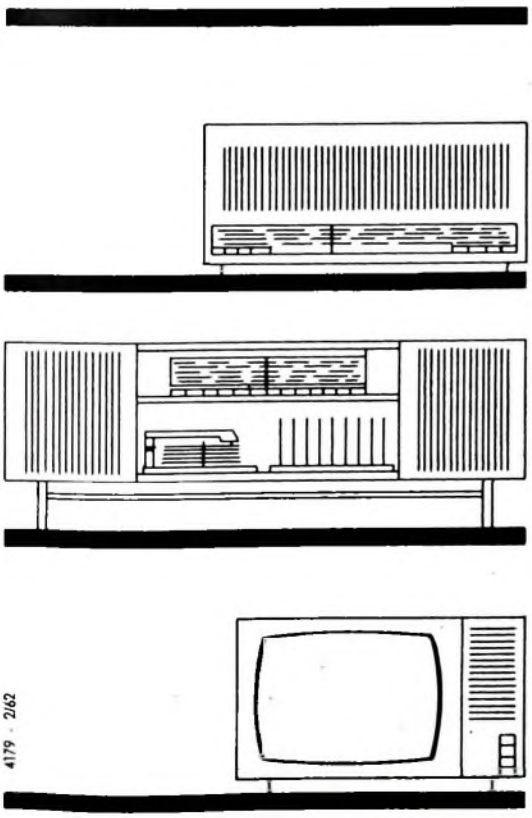
Zwei zusätzliche Breitbandantennen für das Band IV (12-Elemente-Antenne „SAA 148" und 24-Elemente-Antenne „SAA 150") ergänzen ebenso wie zwei neue Super-Breitbandantennen für die Bänder IV und V (14-Elemente-Antenne „SAA 152" und 26-Elemente-Antenne „SAA 153") das Fertigungsprogramm. Bei den letztgenannten Antennen konnte die große Breitbandigkeit mit über den ganzen Bereich relativ gleichmäßigen Werten außer durch den Abstand der Elemente durch zwei verschieden dimensionierte, strahlungsgekoppelte Schleifendipole erreicht werden.

Auch eine neue Kombinationsantenne „SAA 154" in verschiedenen Varianten wird jetzt geliefert. Sie besteht aus einer 5-Elemente-Antenne für Band III, die mit einer listenmäßigen UHF-Antenne mit bis zu 14 Elementen zusammengebaut werden kann. Beide Antennen lassen sich in ihren Empfangsrichtungen verschieden einstellen.



14-Elemente-Breitbandantenne „SAA 142" für die Bänder IV und V (*Siemens*)

Auch bei den Weichen und Filtern sah man verschiedene Neuerungen. Die Antennen-Einbauweiche „SAZ 7026" enthält einen symmetrischen Richtungskoppler; zwei UHF-Antennen beliebiger Kanalkombination lassen sich mit ihr stoßwellenfrei und verlustarm zusammenschalten. Zum Einschalten von UHF-Verstärkern



4179 · 2/62

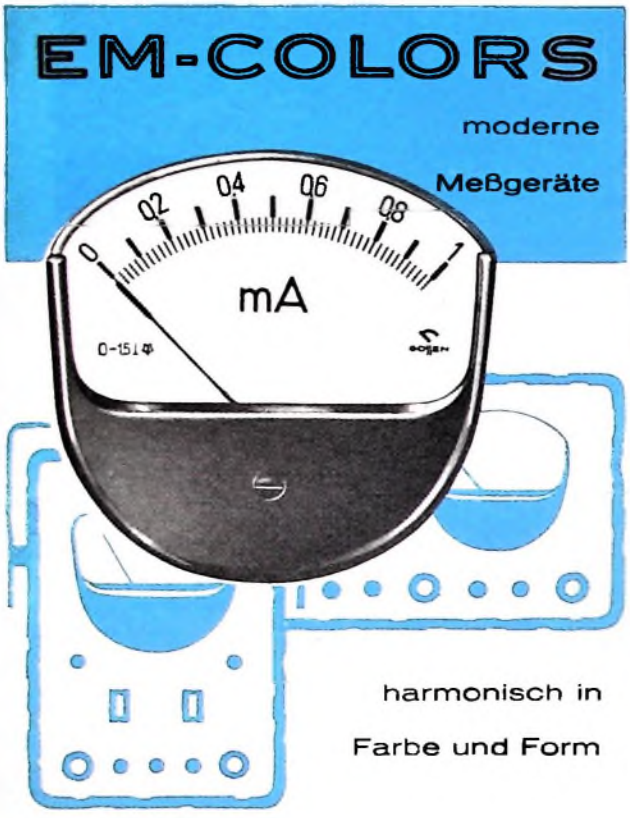
LORENZ-Lautsprecher

für
Fernsehempfänger
Rundfunkempfänger
Musiktruhen

Spezialausführungen
mit abgeschirmten
Magneten für
Fernsehempfänger

SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART



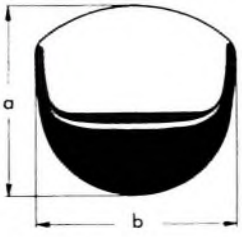
Meßgeräte mit vielen Vorzügen:

Flutlichtgehäuse haben schattenfreie Skalen und erlauben ein müheloses Ablesen auch bei schwacher Beleuchtung.

Größere Skalenbogen, größere Zahlen und größere Zeiger als bei normalen Geräten gleicher Größe.

7 Farben und 3 Größen erleichtern die Wahl für jede Verwendung als Drehspul-Meßgeräte mit oder ohne Gleichrichter, für Strom- und Spannungsmessungen in Gleich- und Wechselstrom.

Maße in mm	a	b
MM 1	44,5	44,5
MM 2	69	69
MM 3	89	89



EM-COLORS
schonen in richtiger Farbkombination das Auge und steigern die Leistung.

EM-COLORS
geben durch die Leuchtkraft ihrer Farben einen vorzüglichen Kontrast zur Frontplatte.

Bitte fordern Sie Angebote an!

GOSSEN Erlangen/Bayern

in Stammleitungen dient beispielsweise die neue Umgehungsweiche „SAZ 7005 a".

Der neue ab Werk auf jeden beliebigen UHF-Kanal abstimmbare Antennenverstärker „SAVE 357 aW" ist ein Einröhren-Verstärkereinsatz, der neue „SAVE 361 aW" ein Dreiröhren-Verstärkereinsatz, mit zwei hintereinander geschalteten Dreiröhrenverstärkern lassen sich für den Aufbau größerer Gemeinschafts-Antennenanlagen für direkte Übertragung des UHF-Bereichs Verstärkungen bis maximal 52 dB erreichen.

Die Reihe der Frequenzumsetzer wurde durch den quarzstabilisierten Umsetzer „SAFE 385 W" zur Umsetzung eines Kanals der Bänder IV und V auf einen Kanal im Band I ergänzt.

Zu erwähnen ist unter anderem noch ein neues Netzgerät „SAG 363 W" mit Spannungsstabilisierung (±2 % bei Netzspannungsschwankungen von +15 % ... −25 %), das zur Stromversorgung von Verstärkeranlagen mit bis zu 10 Röhren eingesetzt werden kann.

Zum erweiterten Zubehör gehören beispielsweise ein neuer Leitungsverbinder „SAZ 7043", eine Abfangschelle „SAZ 7045", ein Abstandsisolator „SAZ 7046" und zwei Abzweigdosen „SAD 543a" und „SAD 537 a".

Im übrigen enthält der Antennenkopf der neuen LMKU-Rundfunkantenne „SAA 134" (Antennenrute aus hochelastischem witterungsfestem Fiberglas mit eingezogenem Innenleiter) jetzt eine Weiche, über die Fernsehantennen für Band I, III, IV oder V zugeschaltet werden können.

Telo

Bei den Antennen zog *Telo* mit einer neuen 12-Elemente-Breitbandantenne „612" für Band III nach. Sie hat einen Gewinn von 10 dB, ein Vor-Rückverhältnis von 23 dB und einen horizontalen Öffnungswinkel von 42°.

An neuen Antennenverstärkern sah man einen mit 2 × E 88 C bestückten Zweiröhren-Verstärkereinsatz „GS-V" für das Band V (20 dB Verstärkung, maximale Ausgangsspannung 0,4 V). Umgestellt auf die E 88 C wurden auch drei von einem Kanal im Band IV oder V auf einen Kanal im Band I oder III konvertierende Frequenzumsetzer der „TFU"-Reihe. Die Verstärkung dieser mit zwei oder drei Röhren bestückten Umsetzer liegt zwischen 24 und 28 dB; die maximale Ausgangsspannung ist 0,3 V.

Die Netzteile für *Telo*-Verstärker sind jetzt nach einem Baukastenprinzip aufgebaut; drei verschiedene Netzteilgehäuse können mit drei verschieden belastbaren Netzteilen ausgerüstet werden. Beispielsweise faßt der neue Netzteil der Größe „S" bis zu fünf große Einsatzstreifen oder eine entsprechende Anzahl großer und kleiner Streifen (ein großer Streifen = zwei kleine Streifen). Da für jeden einzubauenden Verstärkerstreifen eine sogenannte Belastungszahl angegeben ist (zwischen 6 und 11), läßt sich durch Addieren der einzelnen Belastungszahlen die Größe des notwendigen Netzteilstreifens leicht bestimmen. Im Bauprogramm sind drei Netzteilstreifen mit den maximalen Belastungszahlen 17, 36 und 52 vorhanden.

Außer den bisherigen „D 1"-Dämpfungsgliedern für 6, 10 und 20 dB zum organischen Einsatz im Eingang von Antennenverstärkern wird jetzt auch ein neues bis 790 MHz verwendbares Dämpfungsglied mit regelbarer Dämpfung zwischen 6 und 20 dB geliefert.

Für die Versorgung vieler kleiner Bauten von einer einzigen Gemeinschafts-Antennenanlage aus entwickelte *Telo* das leicht zu verlegende kunststoffisolierte Erdkabel „66" (Außendurchmesser 9 mm; Dämpfung 12 dB/100 m bei 200 MHz und 18,5 dB/100 m bei 500 MHz).

Wisi

Die bei den *Wisi*-Antennen seit einiger Zeit durchgeführte Verwendung von in einem eigenen Werk hergestellten Aluminiumrohren mit geschweißter Längsnaht (an Stelle gezogener Rohre) hat sich sehr gut auch in bezug auf eine erhöhte Stabilität der Antennen ausgewirkt.

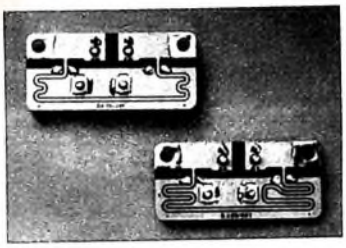
Als Ergänzung des Antennen-Bauprogramms brachte *Wisi* lediglich eine UHF-Schmalband-Hochleistungsantenne heraus. Diese 35-Elemente-Antenne „ES 20" hat eine Bandbreite von 5 Kanälen; sie ist zunächst nur für die Kanäle 24...28 lieferbar (Gewinn 16,5 dB; Vor-Rückverhältnis 28 dB, horizontaler Öffnungswinkel 17°).

Alle Band-IV- und Band-V-Antennen werden jetzt serienmäßig mit Symmetriergliedern ($\lambda/2$-Umwegleitungen) in gedruckter Schaltungstechnik ausgerüstet, so daß wahlweise ein Anschluß an Bandleitung oder 60-Ohm-Schlauchleitung möglich ist.

Ebenfalls in gedruckter Schaltungstechnik ist die neue am Mast zu montierende Antennenweiche „DC 16" zum Zusammenschalten

der Bänder I und II mit Band III und den Bändern IV und V aufgebaut (Eingänge und gemeinsamer Ausgang 240 Ohm symmetrisch). Das Kunststoffgehäuse der Weiche hat einen Schiebedeckel für den wettersicheren Verschluß.

Für die UHF-Versorgung von Gemeinschafts-Antennenanlagen sind nach wie vor Umsetzer der Baureihe „VK" und für die direkte Verteilung ein Zweiröhrenverstärker in der Fertigung. Neu ist für diesen Bereich ein Vierröhren-Verstärkerstreifen in der Ausführung „VH 04" für je einen Kanal im Band IV



Symmetrierglieder für Band IV und V in gedruckter Schaltung (λ/2-Umwegleitungen) von *Wisi*

Antennenweiche „DC 16" von *Wisi* in neuartiger Bauweise

(Rauschzahl 8 kT_0, Verstärkung 50 dB) und der Ausführung „VH 05" (Rauschzahl 11 kT_0, Verstärkung 46 dB). Mit Hilfe eingebauter Dämpfungsregler sind beide Verstärker um 20 dB regelbar; ihre maximale Ausgangsspannung ist 1,4 V an 60 Ohm.

Weitere neue Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen sind unter anderem eine bis zu den höchsten vorkommenden Frequenzen verwendbare Antennensteckdose „DV 20" und einige neue Stammleitungsverteiler.

Zehnder

Alle Antennen haben jetzt ein Anschlußkästchen mit Schnellklemmung und automatischer Zugentlastung; sie bieten Platz für Antennen-Einbauweichen, die in verschiedenen Kombinationen für 60- oder für 240-Ohm-Niederführungen hergestellt werden.

Die Band-III-Antennenserien wurden konstruktiv überarbeitet (Kanalantennen, Halbbandantennen und Breitbandantennen). Die Einkanalantennen (6, 8, 11 und 17 Elemente) werden jetzt in Langbauweise hergestellt; dabei hat die 17-Elemente-Antenne nur den gleichen Gewinn (13 dB) wie die 11-Elemente-Antenne, dafür aber weniger Seitenzipfel in der vorderen Halbebene. Bei den Halbbandantennen gibt es neben der Normalserie auch eine Leichtbau-Parallelserie. Die Breitbandantennen benutzen als aktiven Strahler einen einzigen Dipol mit einem Koppelstrahler; die jetzt erhältliche größte Band-III-Breitbandantenne ist eine 16-Elemente-Antenne (Gewinn 10...13 dB, Vor-Rückverhältnis 21 ... 28 dB, horizontaler Öffnungswinkel 34 ... 46°).

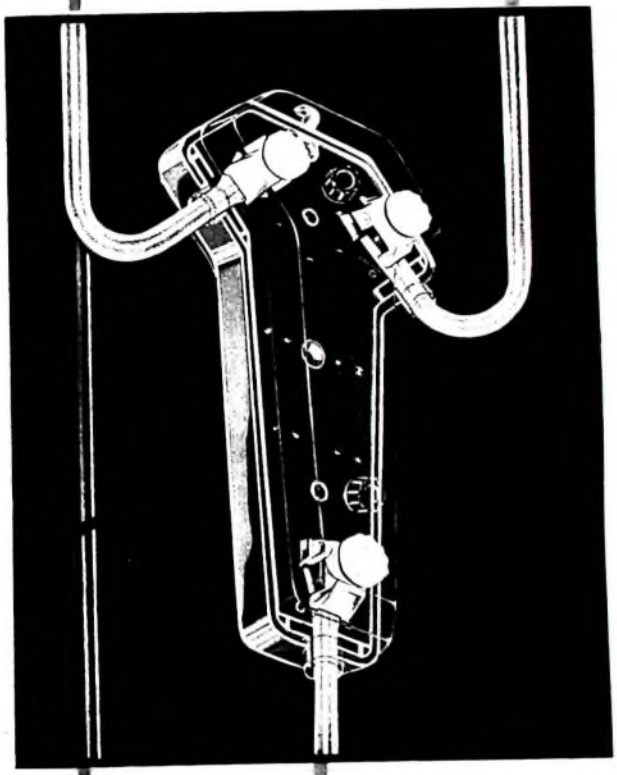
Nicht nur weitgehend in ihrer Richtung verstellbar ist eine neue Band-IV-Zimmerantenne „DZA 5", sondern die Länge der fünf Antennenelemente läßt sich auch in neuartiger Weise durch einfaches Spreizen des Elementeträgers sehr gut an den zu empfangenden Sender anpassen (Gewinn 7,5 dB, Vor-Rückverhältnis 20 dB). Ein mittels Drehknopfes regelbares Transformationsglied ermöglicht auch den Empfang eines Band-III-Senders mit dieser Antenne, die in der Anschlußschnur eine Empfängerweiche enthält. Nur mit Faltdipol (ohne parasitäre Elemente) wird die Antenne auch unter der Bezeichnung „DZA 1" vertrieben.

Ebenfalls neu sind drei Super-Breitbandantennen für die Bänder IV und V, bei denen gute elektrische Eigenschaften durch die Verwendung eines Faltdipols und eines Koppelstrahlers erreicht

Hirschmann

Antennenausbau leicht gemacht

Bei der Konstruktion der Nachrüstweiche Awz wurden Kabel-Eingang und -Ausgang so weit auseinandergezogen, daß bei der Erweiterung bereits bestehender Antennen-Anlagen auf das 2. und 3. Programm das vorhandene Kabel ohne Neuverlegung weiterverwendet werden kann. Auch diese Weiche ist mit der neuartigen Schnellspannklemme ausgerüstet (eine Schraube für elektrischen



Anschluß und mechanische Zugentlastung). Das witterungsbeständige Gehäuse ist wasserdicht und kann wahlweise am Mast oder an der Wand befestigt werden.

Die Weiche hat beste elektrische Eigenschaften bei geringer Durchgangsdämpfung. Hirschmann hilft durch sein neues Weichenprogramm Arbeitszeit kürzen und Materialkosten senken. Bitte fordern Sie unsere Druckschrift DS 225 an: sie informiert Sie über alle wissenswerten Einzelheiten.

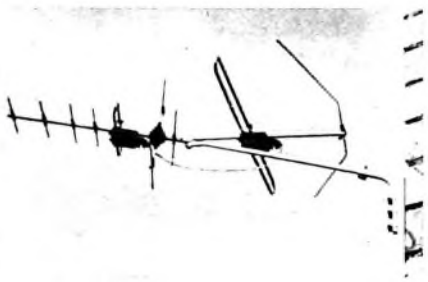
Etti II 82 5

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Eßlingen am Neckar

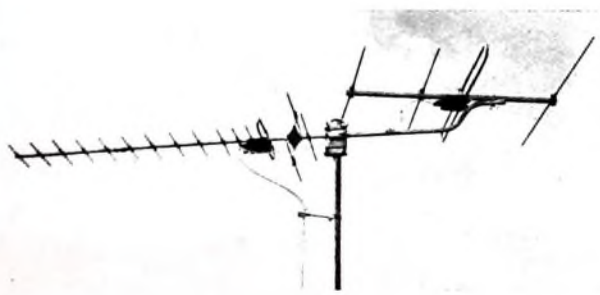
wurden. Es handelt sich um die Antennen „FDS 9" (9 Elemente, davon 3 Reflektoren; Gewinn 6 ... 9,5 dB, Vor-Rückverhältnis 17 ... 24 dB, horizontaler Öffnungswinkel 46 ... 64°), „FDS 19" (19 Elemente, davon 5 Reflektoren; Gewinn 7,5 ... 11,5 dB, Vor-Rückverhältnis 18 ... 27 dB, horizontaler Öffnungswinkel 27 ... 29°) und „FDS 29" (29 Elemente, davon 5 Reflektoren; Gewinn 9 ... 13,5 dB, Vor-Rückverhältnis 20 ... 30 dB, horizontaler Öffnungswinkel 24 ... 53°).

Abstimmbare Zimmerantenne „DZA 5" für die Bänder III, IV und V (*Zehnder*) ▶

Unten: „Kombi 2/8", kombinierte Fensterantenne für die Bänder III und IV (*Zehnder*)



Zwei kombinierte Antennen für Band III und IV wurden jetzt ebenfalls neu aufgenommen. Beide Antennen arbeiten mit getrennten Band-III- und Band-IV-Teilen auf eine Weiche mit gemeinsamer Niederführung. Die „Kombi 2/8" ist eine Fensterantenne mit einem 2-Elemente-Band-III-Teil (Gewinn 3 ... 4 dB, Vor-Rückverhältnis 7 ... 17 dB, horizontaler Öffnungswinkel 80 ... 105°) und einem 8-Elemente-Band-IV-Teil (Gewinn 6,5 ... 9,5 dB, Vor-



„Kombi 4/16", eine kombinierte Antenne für die Bänder III und IV (*Zehnder*)

Rückverhältnis 16 ... 24 dB, horizontaler Öffnungswinkel 47 ... 64°); ihre beiden Antennen lassen sich unabhängig voneinander je um maximal 180° schwenken. Die „Kombi 4/16" ist eine Antenne für Mastbefestigung mit 4 Elementen für Band III (Gewinn 5 ... 6 dB, Vor-Rückverhältnis 13 ... 17 dB, horizontaler Öffnungswinkel 56 bis 65°) und mit 16 Elementen für das Fernsehband IV (Gewinn 9 bis 12,5 dB, Vor-Rückverhältnis 19 ... 28 dB, horizontaler Öffnungswinkel 32 ... 54°); der Band-III-Teil ist unabhängig von der Band-IV-Antenne um fast 360° schwenkbar. *jä.*

Berichtigung

Messungen an Lautsprechern. Funk-Techn. Bd. 17 (1962) Nr. 10, S. 360-363, 365. Im Bild 3 auf Seite 361 muß die Beschriftung an der unteren Kurve „abgestrahlte Leistung bei Lautsprecher in endlicher Schallwand" lauten.

Für Werkstatt und Labor

Ein einfaches Prüfgerät für Tonabnehmer-Nadeln

Die Qualität einer Schallplattenwiedergabe hängt in hohem Maße von der Güte der benutzten Abtastnadeln ab. Abgespielte Nadelspitzen verursachen aber nicht nur Verzerrungen bei der Lautsprecherwiedergabe, sondern sie beschädigen auch die feinen Rillen und zerstören somit die Schallplatte.

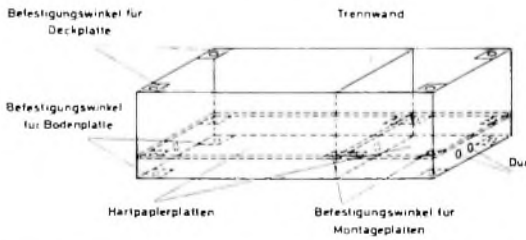
Seit kurzem ist ein sehr einfaches, billiges und zuverlässiges Nadelprüfgerät auf dem Markt[1]), das im wesentlichen aus einer kleinen Lampe, einer Nadel-Prüfzelle und einem Spiegel besteht. Die zu prüfende Abtastnadel wird in eine Öffnung in der Wand der Prüfzelle eingeführt. Der die Zelle durchlaufende Lichtstrahl bildet die Nadelspitze nach Reflexion am Spiegel als Schattenbild stark vergrößert auf der weißen Seitenwand des Batteriegehäuses ab. Jede auch noch so geringe Verformung der Nadelspitze ist auf diese Weise deutlich sichtbar. Zum Betrieb der Lampe dienen zwei 1,5-V-Batterien.

Dieses kleine Prüfgerät sollte jeder Schallplattenfreund besitzen. Er kann damit auf einfache Weise die Nadel seines Tonabnehmers überprüfen und so seine wertvollen Schallplatten schonen. *HHK*

Konstruktionsvorschläge für transistorisierte HF-Geräte

Bei der Konstruktion von Sendern oder Konvertern für Frequenzen über 100 MHz treten einige Probleme auf. Zum Beispiel können unerwünschte Kopplungen zwischen den einzelnen Stufen die Funktion des Gerätes erheblich stören. Da Transistorbestückungen meistens bei transportablen Geräten benutzt werden, muß auch die Gehäuseform gut überlegt sein, um nicht unhandliche Abmessungen zu erhalten.

Diesen Gesichtspunkten entspricht ein nach Wabenart aufgebautes Metallgehäuse. Mit Zwischenwänden können empfindliche Stufen voneinander getrennt werden. Die Anordnung und der gegenseitige Abstand der einzelnen Trennwände richtet sich nach der Schaltung des zu bauenden Gerätes. Damit man kein unnötig langes Gehäuse bekommt, können die Fächer auch in mehreren Reihen untereinander angeordnet werden. Nach diesem Bausteinprinzip läßt sich praktisch jede beliebige rechteckige Gehäuseform verwirklichen.



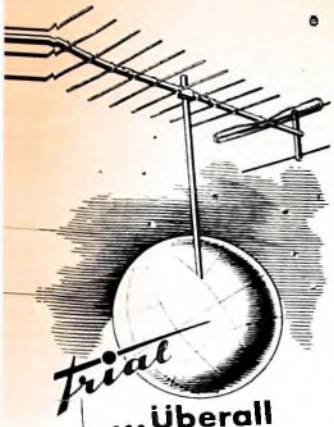
Schema für ein Konvertergehäuse

Anordnung der Zwischenwände in einem Sender ◀

Die Montage der Bauteile sowie die Verdrahtung erfolgt auf Hartpapierplatten, die nicht zu dünn sein sollen, um einen stabilen Aufbau zu gewährleisten. Diese Platten werden in einer gewissen Höhe mit Winkeln in den Fächern befestigt. Dadurch steht genügend Platz für die Verdrahtung zur Verfügung, und Kurzschlüsse durch die später befestigte Bodenplatte aus Metall werden vermieden.

Um die elektrische Verbindung der einzelnen Stufen zu vereinfachen, werden unterhalb der Montageplatte kleine Durchführungslöcher in die Trennwände gebohrt. Vorteilhaft ist es, die Betriebsspannung über Durchführungskondensatoren zu führen, um der HF auch diesen Weg zu versperren. Schließt man die offenen Seiten noch mit einer Boden- und einer Deckplatte ab, dann ist das Gehäuse völlig abgeschirmt. Geräte, die nach diesem Verfahren gebaut wurden, arbeiten einwandfrei. *d.*

[1]) Zu beziehen durch *H. Anger*, Frankfurt a. M.



Trial

...Überall

Für UHF

Frequenz-Umsetzer
Kpl. mit Netzteil
für 1-4 Teiln. DM 210,— br.
für 4-10 Teiln. DM 310,— br.
Neueste Ausführg. EC 88 EC 86

Filter-Antennen B IV-V
mit Filter B III
11 Elemente DM 48,— br.

Koaxialkabel
Musterrolle 100 m
DM 46,— franko

Bitte Angebot anfordern

Dr. Th. DUMKE KG · RHEYDT
Postfach 75

IMMER AN DER Spitze

UNIGOR 3
FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

- 48 Meßbereiche
- Hohe Empfindlichkeit (25 000 Ω/V)
- Automatischer Schutzschalter
- Gedruckte Schaltung
- Robustes Spannbandmeßwerk
- Hohe Genauigkeit

METRAWATT A·G · NÜRNBERG

KARLGUTH
BERLIN SO 36
Reichenberger Str. 23

STANDARD-LÖTÖSEN-LEISTEN

Abdeckleisten 0,5 mm
Lötösen 3 K 2
Lochmitte: Lochmitte 8 mm
Meterware: - selbst trennbar!

Gelegenheit! Für Freunde der Transistortechnik

Philips-Transistor-NF-Verstärker mit Gegentaktendstufe, komplett, als Einbaueinheit vielseitig verwendbar.

Techn. Daten: 4 Transistoren · Betriebsspannung 6—9 V— · Stromaufnahme ca. 10—60 mA · Eingangsempfindlichkeit ca. 10 mV · Ausgangsleistung max. 180 mW · Impedanz 5 Ohm · Abmessungen: 40x40x85 mm Gewicht 150 g

mit Anschlußskizze nur **DM 38,50**

Dazu passende **Miniaturlautsprecher** ab **DM 6,50**

RADIO-RIM
8 München 15 · Bayerstraße 25

MIKROHET

ein Amateur KW-Empfänger in Kleinform. Doppelsuper mit Zweifachquarzfilter. Empfindlichkeit 0,5 µV für 1 W NF. 5 Amateurbänder. Mit S-Meter..... usw. Prospekt anfordern, auch über RX 60.

Max FUNKE KG · 5488 Adenau
Fabrik für Röhrenmeßgeräte

Kaufgesuche

Leher-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht. **Neumüller & Co. GmbH,** München 13, Schraudolphstr. 2/T

ABT 188 MÖGLER KASSENFABRIK HEILBRONN

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Gewünschten Lehrgang bitte angeben.) Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Postf. 1957

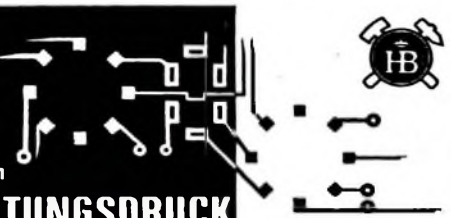
Bernstein-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Spezial-Werkzeuge für Radio und Fernsehen

Neu... CRAMOLIN-SPRAY ®

CRAMOLIN-R
zur Reinigung u. Pflege

CRAMOLIN-B
zum vorbeugenden Schutz

Kontaktschutzpräparate
R. SCHÄFER & CO · MÜHLACKER



für den
SCHALTUNGSDRUCK
HAVER-Metall-GAZE
aus Edelstahl »rostfrei« kalandert
DBP und Auslandspatente
474 OELDE Westfalen
Postfach 163

HAVER & BOECKER

VALVO

FERROXCUBE

VALVO GMBH HAMBURG 1

130561 / 414

Schalenkerne, E-Kerne, U-Kerne, Jochringe, Stift-, Rohr- und Gewindekerne aus **FERROXCUBE 3**

Schalenkerne, Antennenstäbe und Formteile aus **FERROXCUBE 4**

Ringkerne von 1,3 mm bis 25 mm Durchmesser für Speicher- und Schaltzwecke aus **FERROXCUBE 6**

Stäbe, Ringe, Rahmen für magnetostriktive Leistungsschwinger aus **FERROXCUBE 7**